

Aus dem Sozialpädiatrischen Zentrum für chronisch kranke Kinder;  
Bereich: Neonatologie

der Medizinischen Fakultät Charité  
der Humboldt-Universität zu Berlin

DISSERTATION

**Motorische Aktivität und Entwicklung im  
Alter von 20 Monaten bei Kindern mit einem  
Geburtsgewicht unter 1500 g im Vergleich zu  
Reifgeborenen**

Zur Erlangung des akademischen Grades  
Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät Charité  
der Humboldt-Universität zu Berlin

von  
Tanja Siegling  
aus Berlin

Dekan: Prof. Dr. med. Martin Paul

Gutachter:       1. Priv.-Doz. Dr. I. Grimmer  
                      2. Prof. Dr. med. J. Sonntag  
                      3. Priv.-Doz. Dr. med. T. Höhn

Eingereicht am 29.06.2005

Datum der Promotion: 06.12.2005

## **Zusammenfassung**

In der langjährigen Nachbetreuung von Kleinkindern sehr niedrigen Geburtsgewichts fiel klinisch ein erhöhtes Aktivitätsverhalten auf. Diese Beobachtung sollte durch ein objektives Messverfahren verifiziert werden. Die Praktikabilität der Aktographie für diese Fragestellung wurde überprüft. In dieser Studie trugen 43 VLBW-Kinder und eine Gruppe von 19 reif geborenen Kindern während der Entwicklungsdiagnostik mit dem Griffiths-Test im korrigierten Alter von 20 Monaten ein Aktometer. Zusätzlich wurde von den Eltern und Untersuchern der Kinder eine subjektive Einschätzung des Aktivitätsverhaltens erhoben. Es zeigte sich, dass die VLBW-Kinder im Rahmen dieser Studie während der Entwicklungsdiagnostik eine signifikant höhere motorische Aktivität als die Kinder der Referenzgruppe hatten. Die Häufigkeit von Ruhemomenten während der Untersuchungssituation korrelierte positiv mit dem Geburtsgewicht und mit dem Gestationsalter. Die subjektiven Einschätzungen der Eltern und Untersucher stimmten gut mit den objektiv ermittelten Daten überein. Kinder mit mehr Ruhemomenten während der Untersuchung erzielten auch günstigere Ergebnisse in ihren Entwicklungsquotienten. Das Geschlecht der Kinder und die Schulbildung der Mutter hatten keinen Einfluss auf das Aktivitätsverhalten der Kinder. Die klinische Beobachtung erhöhter Aktivität bei VLBW-Kindern im Kleinkindalter ließ sich durch den Einsatz des Aktometers im Rahmen dieser Studie objektivieren. Die Verwendung eines Aktometers in der klinischen Routine ist denkbar, auf Grund der gut mit den Messdaten übereinstimmenden Einschätzung erfahrener Untersucher jedoch in diesem Zusammenhang, auch unter ökonomischen Aspekten, nicht erforderlich. Um den Kindern mit erhöhtem Aktivitätsverhalten und/oder niedrigem Entwicklungsstand eine möglichst günstige Weiterentwicklung zu ermöglichen, sollte ihnen und ihren Familien eine angemessene Unterstützung zur Verfügung gestellt werden.

Schlagwörter:

VLBW, motorische Aktivität, Aktographie, Griffiths-Test

## **Abstract**

In the longterm follow up of VLBW infants, an increased motor activity has been noted. Verification of this observation was sought by means of an objective measurement. For this purpose, the practicability of actigraphic monitoring was evaluated. In this study, 43 VLBW children and a reference group of 19 mature born children at the corrected age of 20 months wore an actometer during the developmental diagnostics with the Griffithstest. In addition, a subjective assessment of the motor activity was obtained from the parents and examiners. It became clear that within the framework of this study the VLBW children had a significant higher motor activity than the children within the reference group. The frequency of moments where the children rested without movement during the assessment situation correlated positively with the birthweight and the gestational age. The personal evaluation of the parents and the examiners corresponded well with the objectively obtained data. The children with a higher degree of motionless moments during the examination scored better results in their developmental quotients as well. The sex of the children and the level of education of their mothers had no effect on the motor activity of the children. The clinical observation of increased motor activity of VLBW infants in the corrected age of 20 months could have been objectivated during this investigation by the use of actigraphic monitoring. The use of an actometer in the clinical routine might be practical. Considering the evaluation of the results of this study as well as the economical aspects, the use of actigraphic monitoring is not necessarily needed. In order to allow the best possible further development for the children with increased motor activity and /or low state of development, an appropriate support for them and their families should be offered.

Keywords:

VLBW, motor activity, actigraphy, Griffithstest

## Widmung

*Für*

Anna,  
Canan,  
Christiane,  
Claudius,  
Colleen,  
Felix,  
Florian,  
Franziska,  
Katharina,  
Inga,  
Jennifer,  
Jenny,  
Julian,  
Lisa,  
Sabrina,  
Samantha,  
Susanne,  
Sven

## **Vorwort**

Mein persönlicher Bezug zum dargestellten Thema entstand durch eine mehrjährige Berufstätigkeit als Ergotherapeutin in einem Sozialpädiatrischen Zentrum, dem in einer Kindertagesstätte Sondergruppen für Kinder mit Behinderungen angeschlossen waren. In der Anamnese von Kindern mit Cerebralparese fand sich sehr häufig eine Frühgeburt. Auch während meiner freien Mitarbeit in einer ergotherapeutischen Praxis lernte ich einige zu früh geborene Kinder und ihre Schwierigkeiten kennen. Meine Erfahrungen aus der therapeutischen Arbeit mit diesen Kindern weckten mein Interesse für die Frühgeburtlichkeit und deren Folgen für die Entwicklung der Kinder.

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG.....</b>	<b>10</b>
<b>1.1</b>	<b>Frühgeburtlichkeit.....</b>	<b>11</b>
1.1.1	Definition, Einteilung und Häufigkeit.....	11
1.1.2	Risikofaktoren für Frühgeburtlichkeit.....	12
1.1.3	Mortalität.....	12
1.1.4	Frühmorbidity und Langzeitentwicklung von Frühgeborenen .....	13
<b>1.2</b>	<b>Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung .....</b>	<b>14</b>
1.2.1	Diagnosekriterien.....	14
1.2.2	Prävalenz und Ätiologie .....	15
1.2.3	Therapie, Verlauf und Prognose.....	16
<b>1.3</b>	<b>Aktivitätsmonitoring mittels Aktographie in der Medizin.....</b>	<b>16</b>
1.3.1	Aktographie bei Kindern mit ADHS.....	17
1.3.2	Aktographie bei VLBW-Kindern im Kleinkindalter.....	18
<b>1.4</b>	<b>Begründung des Forschungsvorhabens und der Aufgabenstellung.....</b>	<b>18</b>
<b>2</b>	<b>PROBANDEN UND METHODEN .....</b>	<b>19</b>
<b>2.1</b>	<b>Probanden .....</b>	<b>20</b>
2.1.1	Herkunft und Charakteristik der Studiengruppe .....	20
2.1.2	Herkunft und Charakteristik der Referenzgruppe.....	21
<b>2.2</b>	<b>Griffiths-Test.....</b>	<b>22</b>
<b>2.3</b>	<b>Datenerfassung mittels Aktographie.....</b>	<b>23</b>
2.3.1	Datenverarbeitung.....	24
2.3.2	Datenauswertung .....	25
<b>2.4</b>	<b>Protokoll- und Fragebögen.....</b>	<b>26</b>
2.4.1	Protokollbogen für die UntersucherInnen.....	26
2.4.2	Fragebögen für die Eltern.....	27
2.4.2.1	Fragebogen zur Aktivität und zum Verhalten des Kindes .....	27
2.4.2.2	Fragebogen zu anamnestischen Daten .....	27
<b>2.5</b>	<b>Untersuchungsablauf und UntersucherInnen.....</b>	<b>28</b>

2.6	Datenquellen .....	29
2.7	Statistische Methoden .....	29
<b>3</b>	<b>ERGEBNISSE .....</b>	<b>30</b>
3.1	Aktivitätswerte bei Studien- und Referenzkindern .....	30
3.2	Zusammenhang von Geburtsgewicht und motorischer Aktivität.....	31
3.2.1	Aktivitätsvergleich VLBW – ELBW .....	31
3.2.2	Korrelation von Geburtsgewicht und Aktivitätsverhalten .....	32
3.3	Zusammenhang von Gestationsalter und Aktivitätsverhalten .....	33
3.3.1	Aktivitätsvergleich unterschiedlich reifer Frühgeborener.....	33
3.3.2	Korrelation von Gestationsalter und Aktivitätsverhalten.....	33
3.4	Subjektive Aktivitätseinschätzung durch die Eltern und die UntersucherInnen.....	34
3.5	Subjektive Aktivitätseinschätzung und objektive Aktivitätsmessung im Vergleich .....	35
3.6	Beobachtung durch die UntersucherInnen – Spielzeug vom Tisch werfen.....	36
3.7	Zeitliche Dauer der Testdurchführung .....	37
3.8	Griffiths-Entwicklungsquotienten.....	37
3.9	Zusammenhang von Aktivität und Ergebnissen des Griffiths-Tests .....	38
3.9.1	Aktivität und Gesamtentwicklungsquotient .....	39
3.9.2	Aktivität und Griffiths-Subskalen .....	40
3.10	Geschlechtsdifferenzen.....	41
3.11	Aktivitätsverhalten unter Berücksichtigung der Schulbildung der Mutter .....	42
3.12	Hyperaktivität in der Familie.....	42
<b>4</b>	<b>DISKUSSION .....</b>	<b>43</b>
4.1	Motorische Aktivität und Entwicklung sehr untergewichtig geborener Kinder .....	43
4.2	Methodenkritik und Eignung des Aktometers.....	48
4.3	Studien zur Entwicklung von sehr untergewichtig geborenen Kindern.....	50



4.4	Prädiktive Möglichkeiten, Interventionen und Ausblick.....	51
5	ZUSAMMENFASSUNG.....	54
	LITERATURVERZEICHNIS .....	57
	ANHANG .....	65
	DANKSAGUNG.....	69
	EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG.....	70

## **Abkürzungsverzeichnis**

ADHS	Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung
CMV	Zytomegalie-Virus
DSM-IV	Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fourth Edition
ELBW	extremely low birth weight
EQ	Entwicklungsquotient
HIV	Human Immunodeficiency Virus
HKS	Hyperkinetische Störung
ICD-10	International Classification of Diseases
IQ	Intelligenzquotient
LBW	low birth weight
SPZ	Sozialpädiatrisches Zentrum
SSW	Schwangerschaftswochen
VLBW	very low birth weight

## **1 Einleitung**

Im Rahmen der Nachbetreuung bei der Geburt sehr untergewichtiger Kinder fielen klinisch häufig eine erhöhte motorische Aktivität und eine kurze Aufmerksamkeitsspanne auf. Diese Beobachtung ließ sich bei VLBW-Kindern im korrigierten Alter (Alter seit dem ursprünglich errechneten Geburtstermin) von 20 Monaten während der Entwicklungsdiagnostik mit dem Griffiths-Test machen. In der vorliegenden Untersuchung zur Entwicklung von VLBW-Kindern soll der Fokus auf dem Aktivitätsverhalten der Kinder im korrigierten Alter von 20 Monaten liegen. Das Interesse gilt dabei vorrangig dem Ausmaß der Aktivität, nicht der Bewegungsqualität, die ebenfalls häufig beeinträchtigt ist.

Die Suche nach einem geeigneten Messverfahren, das das Ausmaß der körperlichen Bewegung

objektiv darstellen sollte, führte zu einer Kooperation mit dem Institut für Medizinische Anthropologie der Humboldt-Universität Berlin, Charité Campus Mitte, das über eine mehrjährige Erfahrung beim Einsatz von Aktometern verfügt. In einem parallel beginnenden Forschungsvorhaben konnten durch das Institut für Medizinische Anthropologie nach einer Langzeitmessung mit Aktometern bei VLBW-Kindern Aussagen über deren Aktivitäts- und Ruhe-Verhalten im Vergleich mit einer reif geborenen Referenzgruppe getroffen werden. (Gössel-Sybank et al. 2004). Für die vorliegende Untersuchung wurden während der Durchführung des Griffiths-Tests Kurzzeitmessungen mit dem Aktometer durchgeführt.

Die Medline-Recherche zum vorliegenden Thema erfolgte primär unter den Suchwörtern *VLBW and hyperactivity* und *actigraph/actometer* (Stand Oktober 2004); es wurden auch einzelne ältere Studienergebnisse berücksichtigt.

## **1.1 Frühgeburtlichkeit**

### ***1.1.1 Definition, Einteilung und Häufigkeit***

Das Gestationsalter bezeichnet die Schwangerschaftsdauer seit dem 1. Tag der letzten Menstruation, wobei ca. 280 Tage als normal gelten. Unter einer Frühgeburt versteht man die Geburt eines Kindes vor der vollendeten 37. Schwangerschaftswoche (<259 Tage), als Reifgeborene werden Kinder mit einem Gestationsalter von der vollendeten 37. bis 41. Schwangerschaftswoche (259-293 Tage) bezeichnet.

Neugeborene mit einem Geburtsgewicht von weniger als 2500 g sind unabhängig von ihrer Reife untergewichtig und werden unterteilt in:

- LBW ("low birth weight") infants: Geburtsgewicht <2500 g
- VLBW ("very low birth weight") infants: Geburtsgewicht <1500 g
- ELBW ("extremely low birth weight") infants: Geburtsgewicht <1000 g.

Entsprechend dem Verhältnis von Gestationsalter und Geburtsgewicht unterscheidet man eutrophe Kinder mit einem Geburtsgewicht zwischen der 10. und 90. Perzentile, hypotrophe Kinder mit einem Geburtsgewicht <10. Perzentile und hypertrophe Kinder mit einem Geburtsgewicht >90. Perzentile (Obladen 2002).

In Deutschland werden seit den 80er Jahren unverändert im Durchschnitt etwa 6% aller Kinder zu früh geboren, wobei es regionale Unterschiede bezüglich der Häufigkeit gibt (Kirschner et al.

2000). Die Situation in anderen europäischen Staaten und in den USA ist dabei vergleichbar (Saling et al. 2000). Je nach Population sind 5-15% der Lebendgeborenen untergewichtig (<2500 g), 0,8-1,5% sehr untergewichtig (1500 g) und etwa 0,3-0,6% extrem untergewichtig (<1000 g) (Obladen 2002).

### ***1.1.2 Risikofaktoren für Frühgeburtlichkeit***

Der Frühgeburtlichkeit liegt ein multifaktorielles Geschehen zugrunde, und das Verständnis für das Wechselspiel schwangerschaftserhaltender und weheninduzierender Faktoren ist weiterhin lückenhaft. Als Risikofaktoren werden Merkmale bewertet, die sich aus dem sozioökonomischen Status, der Lebensführung, dem Gesundheitsverhalten der Schwangeren, der allgemeinen und geburtshilflichen Anamnese und der aktuellen Schwangerschaft ergeben (Viehweg 2000). Mögliche Ursachen für eine Frühgeburt sind Chorioamnionitis, Mehrlingsschwangerschaft, Gestose, schwierige soziale Verhältnisse, Rauchen, Zinkmangel und andere (Obladen 2002). Infolge der erfolgreichen Reproduktionsmedizin ist der Anteil der Mehrlingsschwangerschaften z.B. im Bundesland Mecklenburg-Vorpommern in den Jahren 1992-1997 um 50,3% gestiegen (Sordyl 2000), woraus eine ebenfalls steigende Anzahl an Frühgeburten resultiert.

### ***1.1.3 Mortalität***

Die Grenze der Überlebensfähigkeit liegt unter optimalen Bedingungen heute bei 22 vollendeten Schwangerschaftswochen (z.B. in Japan). Die Verringerung der Säuglingssterblichkeit (im ersten Lebensjahr verstorbene Kinder) insgesamt ist vor allem auf die starke Senkung der Neugeborenensterblichkeit zurückzuführen. Die dabei bestehenden regionalen Unterschiede sind von der unterschiedlichen Verfügbarkeit gut ausgestatteter Perinatalzentren zur optimalen Versorgung von Risikoschwangeren und schwerkranken Neugeborenen abhängig. Auch in der Universitätskinderklinik Virchow-Klinikum Berlin ist in den letzten Jahren ein Rückgang der Sterblichkeit zu verzeichnen. Die Überlebensrate für Kinder mit einem Geburtsgewicht von 1000-1499 g liegt dort bei 95%, für die Gruppe mit einem Gewicht von 500-999 g bei 80%. In der Neonatalperiode (1.-28. Lebenstag) verstorbene Kinder sind bis zu 65% VLBW-Kinder und zu 50% ELBW-Kinder (Obladen 2002).

#### ***1.1.4 Frühmorbidity und Langzeitentwicklung von Frühgeborenen***

Infektionen (Sepsis und Sepsisverdacht), Hirnblutungen, besonders III. und IV. Grades, periventrikuläre Leukomalazie, bronchopulmonale Dysplasie, Retinopathie des Frühgeborenen und nekrotisierende Enterokolitis stehen bezüglich der neonatalen Morbidity des unreifen Hochrisikokindes im Vordergrund. Diese Faktoren beeinflussen nicht nur wesentlich die Überlebenschancen, sondern auch die spätere Lebensqualität (Pawlowski et al. 2000).

Die Häufigkeit schwerer Behinderungen bei überlebenden VLBW- und ELBW-Kindern wird mit 6-24% in verschiedenen Studien angegeben. 2,4-9% sind von einer Cerebralparese betroffen, 2-38% von einer visuellen Beeinträchtigung, 2-44% von Hörschäden und 7-27% von geistiger Retardierung. Da hierbei unterschiedliche diagnostische Kriterien zugrunde gelegt werden, ist es schwierig, die Ergebnisse zusammenzufassen. Die Mehrheit der Studien berichtet jedoch von einer konstanten Rate von 6-12% schwerwiegender Behinderungen (Ornstein 1991).

Publikationen von Studien, in denen VLBW-Kinder nachuntersucht wurden, stellen unter anderem häufig eine erhöhte Prävalenz von Aufmerksamkeitsstörungen und/oder Hyperaktivität bei diesen Kindern fest (Astbury et al. 1987; Botting et al. 1997; Finnstrom et al. 2000; Hack et al. 1992; Hack et al. 2004; Indredavik et al. 2004; Klebanov et al. 1994; Levy-Shiff et al. 1994; Mc Cormick et al. 1990; Ross et al. 1992; Torrioli et al. 2000; Ulvund et al. 2001). Auch in Nachuntersuchungen von ELBW-Kindern fallen erhöhte Raten von Aufmerksamkeitsstörungen und/oder Hyperaktivität auf (Saigal et al. 2001; Stjernquist et al. 1995; Szatmari et al. 1990). Eine Studie aus Australien dagegen beschreibt die ELBW-Kinder zwar als vulnerabler für negative psychosoziale Einflüsse, weist jedoch darauf hin, dass medizinische Komplikationen nicht notwendigerweise für Verhaltensschwierigkeiten prädisponieren (Miller et al. 2001).

Die Entwicklung der LBW-Kinder wird unterschiedlich geschildert. Vermehrte Aufmerksamkeitsprobleme treten bei den urbanen, nicht aber bei den suburbanen Kindern auf (Breslau et al. 2000). Hyperaktivität liegt signifikant mehr bei männlichen Studienkindern vor, während sich die weiblichen kaum von ihrer Kontrollgruppe unterscheiden (Pharoah et al. 1994). Andere Untersuchungen finden keine signifikanten Unterschiede beim Aufmerksamkeits- und Aktivitätsverhalten von LBW-Kindern und ihren jeweiligen Kontrollgruppen (Oberklaid et al. 1991; Simonds et al. 1980 und 1981; Sommerfelt et al. 1996). Die Mehrzahl der Publikationen beschreibt Hyperaktivität erst im Schulalter, selten im Vorschulalter. Bei Untersuchungen von Kleinkindern wird mehr das erreichte Entwicklungsniveau der Kinder abgebildet, jedoch nicht das Ausmaß der Aktivität gemessen.

In drei Reviews zur Entwicklung sehr untergewichtig geborener Kinder gliedern die Autoren verschiedene Aspekte kindlicher Entwicklungsdimensionen, z.B. in Temperament, Stellung und Verhalten der Eltern, Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung, emotionale Beeinträchtigungen, Verhaltensstörungen, soziale Kompetenz, Bindungsverhalten und Effekte von Interventionsprogrammen (Chapieski et al. 1997), bzw. in kognitive Entwicklung, Verhaltens- und emotionalen Status, Sozialverhalten und Schulschwierigkeiten (Wolke 1998). Als Kernaussage fasst Wolke dabei die folgenden Punkte zusammen:

- Ungefähr ein Viertel der VLBW-Kinder hat schwere oder multiple psychologische Probleme und ein weiteres Viertel hat mäßige bis milde Probleme.
- Niedrigerer IQ, Aufmerksamkeitsstörung und Schulschwierigkeiten sind die überwiegenden psychologischen Probleme bei den VLBW-Kindern.
- Die etwas größeren Frühgeborenen (LBW) haben nur ein gering erhöhtes Risiko für psychologische Langzeitdefizite.
- Das nachstationäre Milieu kann das neonatale Risiko bei den LBW-Kindern oftmals reduzieren oder kompensieren. Aussagen über einen kompensatorischen Prozess bei den VLBW-Kindern nach Entlassung von einer neonatalen Intensivstation sind sehr viel begrenzter und insgesamt enttäuschend (Wolke 1998).

Auch Saigal findet bei seiner Recherche, dass selbst VLBW-Kinder ohne neurologische Beeinträchtigungen bei der Messung von Kognition und Leistung signifikant niedrigere Scores als ihre jeweilige Vergleichsgruppe haben (Saigal 2000).

Beim Vergleich von Kindern unterschiedlichen Geburtsgewichts schnitten die ELBW-Kinder am schlechtesten ab (Klebanov et al. 1994). Ein abnehmendes Geburtsgewicht ist assoziiert mit erhöhtem Risiko bei allen Messungen (Saigal et al. 2000).

## **1.2 Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung**

ADHS bezeichnet eine Störung vorwiegend des Kindes- und Jugendalters, die durch die Kernmerkmale Unaufmerksamkeit, Überaktivität und Impulsivität charakterisiert ist.

### **1.2.1 Diagnosekriterien**

Hyperkinetische Störungen beginnen vor dem Alter von sechs Jahren und treten situationsübergreifend in mindestens zwei Lebensbereichen konstant auf. Die gültigen

Klassifikationssysteme ICD-10 und DSM-IV unterscheiden sich in der Definition der Störung. In der ICD-10 werden hyperkinetische Störungen in einfache Aktivitäts- und Aufmerksamkeitsstörung (F90.0), hyperkinetische Störung des Sozialverhaltens (F90.1) und sonstige hyperkinetische Störungen (F90.8) unterteilt, wobei die Kardinalsymptome beeinträchtigte Aufmerksamkeit und Überaktivität für die Diagnose zusammen vorliegen müssen (Dilling et al. 2000). Nach dem DSM-IV besteht die Möglichkeit, die Subtypen Mischtypus, vorwiegend unaufmerksamer Typus und vorwiegend hyperaktiv-impulsiver Typus zu klassifizieren (Sass/American Psychiatric Association 1996).

Differentialdiagnostisch muss insbesondere im Kleinkind- und Vorschulalter eine entwicklungsbedingte Hyperaktivität als normale Reifungsvariante beachtet werden. Zu einer hyperkinetischen Symptomatik kann es weiterhin bei Störungen des Sozialverhaltens, bei Angststörungen, Affektstörungen, Deprivations- und Bindungsstörungen, organischen Psychosyndromen, bei schwerer geistiger Behinderung, frühkindlichem Autismus und bei Psychosen kommen. Ebenso kann eine psychogene Hyperaktivitäts- und Aufmerksamkeitsstörung akut bei emotionaler Spannung oder chronisch bei anhaltenden Konflikten oder Spannungszuständen vorliegen (Steinhausen 2000).

### ***1.2.2 Prävalenz und Ätiologie***

Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörungen stellen zusammen mit den Störungen des Sozialverhaltens die häufigsten psychischen Störungen im Kindes- und Jugendalter dar. Die Prävalenzraten für ADHS nach dem DSM-IV werden mit 4-8% der 6- bis 14-jährigen Kinder angegeben, wobei 35-50% auf den vorwiegend unaufmerksamen Typus entfallen. Die Prävalenzraten für die HKS nach der ICD-10 liegen mit 1-3% der Schulkinder niedriger, da hier der vorwiegend unaufmerksame Subtypus nicht erfasst wird. Jungen sind gegenüber Mädchen insgesamt zwei- bis viermal häufiger betroffen. Bei Erwachsenen liegt die Prävalenz in Bevölkerungsstichproben zwischen 1,3-4,7 % (Remschmidt et al. 2004).

Die Studien zur Ätiologie hyperkinetischer Störungen weisen darauf hin, dass sich Störungen dieser Art mit großer Wahrscheinlichkeit überwiegend auf einer genetischen Grundlage entwickeln. Funktionelle Auffälligkeiten finden sich im Bereich des Frontalhirns und der Basalganglien. Eine bedeutende Rolle scheint dem Dopaminstoffwechsel zuzukommen (Döpfner 2003). Kinder mit ADHS bzw. HKS haben eindeutig eine höhere Rate an prä-, peri- und postnatalen Komplikationen. Als gesicherte Risikofaktoren für eine hyperkinetische Störung

gelten: fetaler Kontakt mit Nikotin und Alkohol, hypoxisch-ischämische Episoden bei Frühgeburtlichkeit, sowie Blutungen, emotionale Probleme und erhöhte mütterliche Unfallrate während der Schwangerschaft, Schwierigkeiten bei der Versorgung des Säuglings und eine erhöhte Rate chirurgischer Eingriffe an den Kindern in den ersten Lebensmonaten. Weitere Risikofaktoren stellen bestimmte psychosoziale Variablen wie geringe Ausbildung der Mutter, niedriger sozioökonomischer Status, Alkoholprobleme beim Vater und alleinerziehende Eltern dar (Remschmidt et al. 2004). ADHS wird auch als eine Dysfunktion des Striatums heterogener Ätiologie mit sowohl genetischen Faktoren als auch bedingt durch Läsionen charakterisiert. Wiederholte hypoxisch-ischämische Episoden, wie sie teilweise bei Frühgeburtlichkeit auftreten, scheinen dabei die hohe Inzidenz von ADHS unter den Frühgeborenen zu erklären (Lou 1996).

### ***1.2.3 Therapie, Verlauf und Prognose***

Grundsätzlich sollte die Behandlung von ADHS bzw. HKS multimodal erfolgen, wobei die einzelnen Komponenten individuell für jeden Patienten und sein Umfeld abgestimmt werden müssen. An erster Stelle stehen Aufklärung und Beratung, und je nach Symptomatik und Situation wird eine einzelfallbezogene Behandlungsstrategie entworfen, meist kommen verhaltenstherapeutische Verfahren zum Einsatz. Gegebenenfalls ist eine Pharmakotherapie indiziert.

Verlauf und Prognose sind individuell sehr unterschiedlich. Die Störung kann sich in der Adoleszenz zurückbilden oder bis ins Erwachsenenalter bestehen bleiben. Ebenso ist der Übergang in eine andere Störung möglich. Verschiedene Risikofaktoren wie z.B. ein strafender und inkonsistenter Erziehungsstil begünstigen eine Chronifizierung. Die Ergebnisse von Frühinterventionen bei besonders gefährdeten Kindern sind viel versprechend, und entsprechende Interventionen sollten, wann immer möglich, unternommen werden (Remschmidt et al. 2004).

## **1.3 Aktivitätsmonitoring mittels Aktographie in der Medizin**

Das Aktivitätsmonitoring mit Aktometern, die am Handgelenk getragen werden, wird in der klinischen Routine und in der Forschung eingesetzt. Ursprünglich wurde das Verfahren zur chronobiologischen Forschung in der Schlafmedizin entwickelt. Die Aktivitätsmessungen können diagnostisch oder zur Therapieverlaufskontrolle eingesetzt werden. Inzwischen wird das Aktivitätsmonitoring mittels Aktographie in der Chronomedizin, Schlafmedizin, zur



Quantifizierung von Bewegung (z.B. bei Hyperaktivität, Morbus Parkinson, Depression) und zur Untersuchung pharmakologischer Effekte auf psychomotorische Aktivität und auf den Schlaf-Wach-Rhythmus verwendet. Es stehen Geräte verschiedener Firmen mit unterschiedlichen Softwareprogrammen zur Datenanalyse zur Verfügung. Die zur Verfügung stehende Software konzentriert sich hauptsächlich auf die Schlaf-Wach Analyse (Klösch et al. 2001).

### ***1.3.1 Aktographie bei Kindern mit ADHS***

In verschiedenen Studien wurden Aktometer bei Kindern mit ADHS verwendet. Der Einsatz eines Aktometers in Verbindung mit dem Continuous Performance Test kann Jungen mit ADHS im Alter von 6-12 Jahren besser von einer Kontrollgruppe unterscheiden als der Continuous Performance Test allein (Inoue et al. 1998). Eine signifikante Korrelation zwischen objektiv gemessenem Aktivitätsniveau und Verhaltensbeobachtung wird in einer Studie deutlich, in der Kinder mit expansiven Verhaltensauffälligkeiten zu verschiedenen Zeitpunkten ihres stationären Aufenthalts bezüglich ihres Aktivitätsniveaus untersucht wurden (Lay et al. 1996). Es zeigt sich, dass im Aktivitätsmonitoring mittels Aktographie Kinder mit ADHS und dem Dopamin D<sub>4</sub> Rezeptor Gen 7-Repeat Allel aktiver sind als Kinder mit ADHS ohne das 7-Repeat Allel und als eine Kontrollgruppe. In der gleichen Untersuchung schneiden die Kinder mit ADHS und dem 7-Repeat Allel bei verschiedenen neuropsychologischen Tests schlechter ab (Langley et al. 2004).

Die Dimension der Impulsivität bei Kindern mit hyperkinetischem Syndrom wurde mittels unterschiedlicher Instrumente ermittelt und ergebnisbezogen verglichen. Die motorische Aktivität, untersucht mittels eines Radar-Aktometers, und das impulsive Verhalten, untersucht mittels zweier computergestützter Impulsivitätstests und Lehrerfragebögen, ist in der Gruppe der Kinder mit hyperkinetischem Syndrom signifikant höher als in der Kontrollgruppe. Die Überprüfung des Zusammenhangs der verwendeten Instrumente zur Messung impulsiven Verhaltens erbringt demgegenüber nicht durchgängig signifikante Korrelationen (Salbach et al. 2002). In einer anderen Untersuchung lassen sich die verschiedenen Subtypen des ADHS durch die objektive Messmethode Aktographie nicht voneinander abgrenzen, und die Kinder mit der Diagnose ADHS unterscheiden sich nur in einzelnen Situationen hinsichtlich ihrer Aktivitätswerte signifikant von der Kontrollgruppe ohne ADHS (Dane et al. 2000).

Um den Einfluss einer oligoantigenen Diät auf das Verhalten hyperkinetischer Kinder zu untersuchen, wurden verschiedene subjektive und objektive Messparameter erhoben. Mit den objektiven Messverfahren, die ein Aktivitätsmonitoring mittels Aktographie und

computergesteuerter Aufmerksamkeitstests beinhalteten, kann der positive Effekt der Diät, der bei den subjektiven Beurteilungsverfahren erhoben wurde, nicht bestätigt werden (Schulte-Körne et al. 1996). Auch für den Vergleich zweier verschiedener Therapieschemata mit Methylphenidate und einer Placebogruppe wurden Aktometer eingesetzt. Hierbei zeigte sich, dass beide Behandlungsregime mit Methylphenidate die Aktivität und unangemessenes Verhalten im Klassenzimmer signifikant gegenüber Placebogabe senkten. Die beiden Regime der Methylphenidatebehandlung unterschieden sich in ihren Effekten nicht (Swanson et al. 2002).

Das Schlafverhalten von Schulkindern mit der Diagnose ADHS wurde ebenfalls unter Einsatz von Aktometern untersucht. Es wurde eine längere Schlafdauer der Kinder mit ADHS gegenüber einer Kontrollgruppe gefunden (Corkum et al. 2001). Aufgrund ihrer weniger stabilen Schlafparameter können Kinder mit ADHS signifikant von einer Kontrollgruppe unterschieden werden (Gruber et al. 2000). Vermehrte Schlafvariabilität als ein Charakteristikum für Kinder mit ADHS wird in einer Studie beobachtet, die den Schlaf und neuropsychologische Funktionen bei Jungen mit ADHS ohne vorliegende Atemschwierigkeiten untersucht (Gruber et al. 2004). Die Hypothese einer verminderten Schlafqualität bei Kindern mit ADHS, verglichen mit Kindern ohne ADHS, findet sich durch eine aktigraphische Langzeitmessung bestätigt, während die subjektiven Berichte der Eltern dies nicht bestätigen. Zusätzlich liegen Hinweise auf Unterschiede in der Schlafarchitektur der Kinder vor (Dagan et al. 1997).

### ***1.3.2 Aktographie bei VLBW-Kindern im Kleinkindalter***

Die Ergebnisse einer Studie zum Aktivitäts-Ruhe-Verhalten von VLBW-Kindern im korrigierten Alter von 20 Monaten zeigen Unterschiede im Vergleich zu einer reif geborenen Referenzgruppe. Die tägliche Ruhedauer und nächtliche Schlafdauer der früh geborenen Kinder ist kürzer als die der reif geborenen Kinder. Außerdem lässt sich unter den untersuchten Kindern bei den früh geborenen Kindern eine geringere Schlafqualität, d.h. prozentual mehr unruhiger Nachtschlaf als bei den reif geborenen Kindern, feststellen (Gössel-Symank et al. 2004).

## **1.4 Begründung des Forschungsvorhabens und der Aufgabenstellung**

Hyperaktivität tritt bei VLBW-Kindern überdurchschnittlich häufig auf, wie aus verschiedenen Nachuntersuchungen resultierend beschrieben wird. Die Diagnose HKS bzw. ADHS wird meist erst im Schulalter gestellt, da zuvor der breite Normalbereich bezüglich des Aktivitätsverhaltens

berücksichtigt wird. Gleichzeitig definieren sich diese Störungen über einen Beginn vor dem Schulalter. Das frühzeitige Erkennen von Kindern mit vermehrten Schwierigkeiten ist jedoch unerlässlich, wenn diesen Kindern und ihren Familien adäquate Hilfe angeboten werden soll. Im Rahmen der Literaturrecherche konnte keine Untersuchung gefunden werden, die sich mit der Objektivierbarkeit von Aktivität sehr untergewichtig geborener Kleinkinder beschäftigt. Mit der vorliegenden Arbeit sollen folgende Fragen beantwortet werden:

- Ist bei VLBW-Kindern im korrigierten Alter von 20 Monaten während eines Entwicklungstests unter Einsatz eines objektiven Messverfahrens mehr motorische Aktivität als bei einer reif geborenen Referenzgruppe vorhanden?
- Stellt ein Aktometer ein geeignetes Messinstrument dar, um Aktivität bei Kleinkindern objektiv zu erfassen?

## **2 Probanden und Methoden**

Vor dem Hintergrund der Fragestellung nach dem Aktivitätsverhalten von sehr untergewichtig geborenen Kindern im Kleinkindalter wurde eine Studie konzipiert, im Rahmen derer die VLBW-Kinder und eine gleichaltrige Referenzgruppe im Alter von 20 Monaten während der Entwicklungsdiagnostik mit dem Griffiths-Test ein Aktometer trugen. Die früh geborenen Kinder wurden im korrigierten Lebensalter untersucht.

In einer Pilotphase im Frühjahr 2001 wurde die Praktikabilität des geplanten Untersuchungsverfahrens an einer Gruppe von neun Kindern im korrigierten Alter von 20 Monaten (sieben VLBW-Kinder und zwei weitere Kinder) erprobt. Die Aktivitätsmessung während der Testdiagnostik bewährte sich; es musste lediglich das Untersuchungsprotokoll modifiziert werden. Für die weiteren Untersuchungen im Rahmen der Studie wurden zusätzlich zwei Fragebögen für die Eltern entwickelt.

Die Eltern der Kinder wurden vor der geplanten Untersuchung über die Funktionsweise des Aktometers und das Ziel der Messung informiert und unterschrieben eine Einverständniserklärung. Die Ethikkommission der Charité hat die Datenerfassung mittels Aktographie, auch bei Neugeborenen, mehrfach bewilligt.

## **2.1 Probanden**

### ***2.1.1 Herkunft und Charakteristik der Studiengruppe***

Für die durchgeführte Querschnittstudie wurde eine anfallende klinische Stichprobe von sehr untergewichtigen Frühgeborenen herangezogen, die im Rahmen des strukturierten Follow-up in der Entwicklungsdiagnostischen Sprechstunde des Sozialpädiatrischen Zentrums für chronisch kranke Kinder, Bereich Neonatologie Campus Virchow-Klinikum des Universitätsklinikums Charité in Berlin, im korrigierten Alter von 20 Monaten vorgestellt wurden.

Um ein vergleichbares Setting zu gewährleisten, wurde die Aktivitätsmessung mit dem Aktometer nur bei Einlingen durchgeführt. Von der Messung ausgeschlossen wurden Kinder mit definierten angeborenen Erkrankungen wie HIV-Infektion, CMV-Infektion und Toxoplasmose oder bekannten genetischen Syndromen sowie Kinder mit einem deutlichen Entwicklungsrückstand (d.h. EQ im Griffiths-Test in der Subskala Motorik außerhalb der zweifachen Streuung, das bedeutet: kann nicht sicher laufen).

Bei jeder Follow-up-Untersuchung wurde eine Entwicklungsdiagnostik mit Hilfe des Griffiths-Tests durchgeführt, die aktuelle Anamnese erhoben und das Kind allgemein pädiatrisch sowie neurologisch untersucht. Die Aktivitätsmessung wurde während der Entwicklungsdiagnostik durchgeführt.

Da es notwendig war, alle Untersuchungen mit demselben Aktometer durchzuführen (vgl. Punkt 2.3.), wurde die Einbeziehung der Kinder in die Studie durch die Verfügbarkeit dieses einen Gerätes mitbestimmt.

In der ersten Phase fanden maßgeblich nach Geräteverfügbarkeit Probemessungen an Kindern aus dem laufenden Follow-up statt, die im Zeitraum 12.03.2001 bis 19.04.2001 zur o.g. Untersuchung einbestellt worden waren (N=7).

Weiterhin konnte die Aktivitätsmessung stets mit dem gleichen Aktometer bei 36 Kindern aus dem Follow-up-Programm mit errechnetem Geburtstermin zwischen dem 01.10.1999 und dem 30.09.2000 organisiert werden. Von den 36 Kindern wurden 33 in der Charité, Campus Virchow-Klinikum, und drei in anderen Krankenhäusern geboren.

Als Studiengruppe wurden die sieben Kinder, an denen die Probemessungen stattgefunden hatten, und die 36 Kinder eines Jahrgangs, bei denen die Untersuchung mit Aktometermessung möglich war, zusammengefasst (N=43). Zur Gruppe gehörten 20 (46,5%) Mädchen und 23

(53,5%) Jungen mit einem mittleren Geburtsgewicht von 1070 g und einem mittleren rechnerischem Gestationsalter von 29,1 Schwangerschaftswochen (Tabelle 1). Drei der Kinder waren hypotroph mit einem Geburtsgewicht unterhalb der 10. Perzentile. 41,9% der Kinder hatten ein Geburtsgewicht unter 1000 g. Zwei der Kinder konnten erst im Alter von 24 Monaten (24,3 und 24,5 Monate) untersucht werden. Der Ceiling-Effekt (vgl. Punkt 2.2.) traf bei diesen Kindern nicht zu (Entwicklungsquotient von 88,4 und 97,1).

**Tabelle 1:** Studiengruppe: Geburtsgewicht, Gestationsalter und Untersuchungsalter

		Studiengruppe (N=43)
Geburtsgewicht	Median (Quartilen)	1070 g (870 g/1345 g)
	min/max	690 g/1495 g
Rechnerisches Gestationsalter in Wochen	Median (Quartilen)	29,1 (27,1/31,3)
	min/max	24,1/33,2
Korrigiertes Lebensalter bei Untersuchung in Monaten	Median (Quartilen)	20,3 (20,3/21,1)
	min/max	19,3/24,5

### ***2.1.2 Herkunft und Charakteristik der Referenzgruppe***

Die Referenzgruppe bildeten Kinder, die im Rahmen einer beobachtenden Untersuchung von Kindern mit angeborener Thromboseneigung ebenfalls im Alter von 20 Monaten von den gleichen UntersucherInnen mit dem Griffiths-Test entwicklungsdiagnostisch untersucht wurden. Im Januar 1999 startete das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderte Projekt, in dem Kinder mit homozygotem oder doppelt heterozygotem Genotyp für Faktor V Leiden und die Faktor II G20210A Mutation durch ein Neugeborenencreening erfasst und parallel zu heterozygoten Merkmalsträgern (Kontrollen) zunächst in einem Zeitraum von 2 Jahren beobachtet werden sollten (Hundsdoerfer et al. 2003). Innerhalb dieser Studie wurde unter Berücksichtigung der im Punkt 2.1.1. genannten Ausschlusskriterien die begleitende Messung mit dem Aktometer bei Kindern, die zwischen dem 15.10. 1999 und dem 20.10.2000 geboren wurden, durchgeführt.

Die genetischen Merkmale dieser Kinder hinsichtlich einer angeborenen Thromboseneigung waren den UntersucherInnen bei der Entwicklungstestung nicht bekannt. Von den so untersuchten 40 Kindern wurden nachträglich 20 als heterozygote Merkmalsträger entschlüsselt.

Diese bildeten die Referenzgruppe für die sehr untergewichtig geborenen Kinder. Eines dieser Kinder erwies sich erst im Rahmen der Auswertung als Frühgeborenes (36,7 Schwangerschaftswochen). Die Zahl der Referenzkinder reduzierte sich so auf 19, davon waren acht Mädchen (42,1%) und elf Jungen (57,9%). Ein Kind war hypotroph mit einem Geburtsgewicht unterhalb der 10. Perzentile und eines hypertroph mit einem Geburtsgewicht oberhalb der 90. Perzentile.

**Tabelle 2:** Referenzgruppe: Geburtsgewicht, Gestationsalter und Untersuchungsalter

		Referenzgruppe (N=19)
Geburtsgewicht	Median (Quartilen)	3570 g (3250 g/3800 g)
	min/max	2618 g/4765 g
Rechnerisches Gestationsalter in Wochen	Median (Quartilen)	40,0 (39,1/40,3)
	min/max	37,0/41,0
Lebensalter bei Untersuchung in Monaten	Median (Quartilen)	20,2 (19,5/20,9)
	min/max	18,9/21,8

## 2.2 Griffiths-Test

Die Griffiths-Entwicklungsskalen wurden zur Entwicklungsbeurteilung in den ersten zwei Lebensjahren entwickelt und sind an deutschen Kindern standardisiert. Sie erlauben die Voraussage einer normalen bzw. einer unterdurchschnittlichen Entwicklung recht gut.

Der Griffiths-Test ist in fünf Unterskalen unterteilt:

- A) Motorik
- B) Persönlich-Sozial
- C) Hören und Sprechen
- D) Auge und Hand
- E) Leistungen

In jedem Bereich können pro Lebensmonat zwei Punkte durch das Erfüllen der Testaufgaben erreicht werden. Die Summe aus den fünf Unterskalen, dividiert durch zehn, ergibt das Entwicklungsalter in Monaten. Der Gesamtentwicklungsquotient errechnet sich aus Entwicklungsalter dividiert durch Lebensalter multipliziert mit 100. Zur Berechnung des

Lebensalters der Frühgeborenen ist eine Alterskorrektur nach dem errechneten Geburtstermin erforderlich.

In den Griffiths-Entwicklungsskalen wird von einer schweren Entwicklungsverzögerung gesprochen, wenn der Gesamt-EQ oder der EQ in einer der fünf Unterskalen zwei Standardabweichungen oder mehr unter dem Mittelwert liegt ( $\leq -2SD$ ) (Brandt et al. 2001).

Ab einem Lebensalter von 21 Monaten ist das Auftreten des Ceiling-Effektes (Unterbewertung eines Kindes, das seiner Entwicklung schon weit voraus ist und bereits alle möglichen Aufgaben bis zu 24 Monaten lösen kann) möglich. Durch die Untersuchung im Alter von 20 Monaten konnte dies vermieden werden.

### **2.3 Datenerfassung mittels Aktographie**

Die Aktographie ist ein objektives, nicht invasives und rückwirkungsfreies Messverfahren. Das Aktometer registriert kontinuierlich Körperbewegungen und in Beziehung zur Zeit deren Geschwindigkeitsänderungen, also Beschleunigungen. Die erfassten Signale werden piezoelektronisch umgewandelt und fortlaufend nach einem bestimmten Zeitraum (in dieser Studie alle zwei Sekunden) gespeichert.

Zur Aufzeichnung der Daten wurde ein Aktometer "Actiwatch" Model AW4 der Firma Cambridge Neurotechnology Ltd. (CNT), Cambridge, UK, mit einer Speicherkapazität von 64 Kilobyte und einem Event-Marker (runde Vertiefung am Gerät) verwendet. Dieses Gerät arbeitet nach dem „time above threshold mode“, bei dem alle Beschleunigungen oberhalb eines vorab definierten Schwellenwertes aufgezeichnet werden. Actiwatch ist ein Aktivitätsmonitor mit einer Größe von 27x26x9mm und 16 g Gewicht, der einer Armbanduhr ähnelt.

Die Messungen wurden mit einem Leihgerät des Institutes für Medizinische Anthropologie der Humboldt-Universität Berlin (Charité Campus Mitte) begonnen und über den gesamten Zeitraum mit diesem Gerät fortgesetzt. So konnten Schwankungen von Messdaten, die auch nach Kalibrierung wegen unterschiedlicher Sensitivität einzelner Aktometer möglich sind, vermieden werden. Ein Selbstversuch zeigte, dass drei parallel am Handgelenk der Untersucherin getragene Aktometer des gleichen Modells in der Auswertung unterschiedliche Werte ergaben; dies führte zu der Entscheidung, alle Untersuchungen mit demselben Aktometer durchzuführen.

In der Regel wird das Aktometer wie eine Armbanduhr am Handgelenk der nicht dominanten Hand - bei Kleinkindern am Oberarm - getragen. In dieser Studie wurde das Aktometer bei allen

Kindern am linken Oberarm befestigt, mit Ausnahme eines Studienkindes mit einer dezenten Hemiparese links, das das Aktometer am rechten Oberarm trug.

### ***2.3.1 Datenverarbeitung***

Zur Datenverarbeitung stand das vom Hersteller angebotene Softwareprogramm Actiwatch Sleep analysis 98<sup>®</sup> Version 4.24 zur Verfügung. Das Programm konnte während der Probemessungen im Institut für medizinische Anthropologie, Abteilung Humanethologie/Chronomedizin, zur Vorbereitung des Aktometers auf die Messung (Initialisieren) und zur Datenspeicherung nach der Messung (Auslesen) mitgenutzt werden und war ab Mitte Juni 2001 direkt im SPZ, Bereich Neonatologie des Virchow-Klinikums vorhanden.

Über eine Schnittstelle wird eine Verbindung zwischen Aktometer und Computer hergestellt. Beim Initialisieren werden der gewählte Dateiname, Alter und Geschlecht des Probanden, Startdatum, Startzeit und der gewünschte Zeitabstand zwischen den Messungen (Epochenlänge) eingegeben. Es kann zwischen verschiedenen Epochenlängen gewählt werden; Epochenlängen von 0,25, 0,5, 1 und 2 Minuten sind mit dem Sleep Analysis Program auswertbar, während Messungen mit Epochenlängen von 2 , 5 und 10 sec mit der separaten Fastwatch Software (AWF Plots) dargestellt werden können.

Für die geplante Kurzzeitmessung wurde die kleinstmögliche Epochenlänge von 2 sec ausgewählt. Die Speicherkapazität des Aktometers erlaubte dadurch eine kontinuierliche Aufzeichnung über ca. 36 Stunden bei einer Aufzeichnungsfrequenz von 30 Messwerten pro Minute.



### 2.3.2 Datenauswertung

Die gewonnenen Daten wurden zuerst im AWF Plot dargestellt.

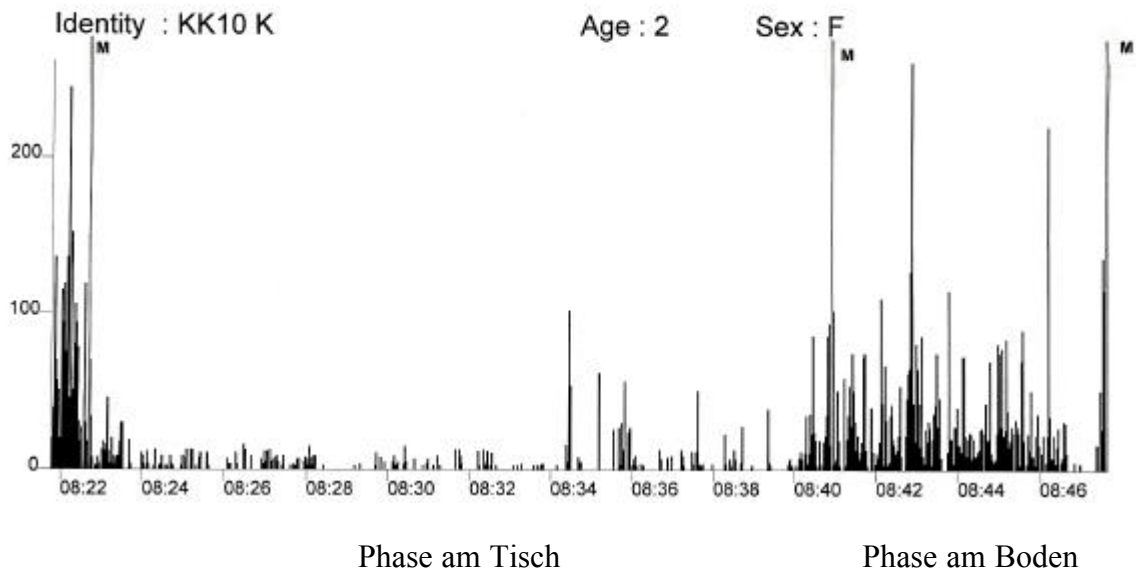


Abbildung 1: Beispiel für ein AWF Plot: auf der Abszisse ist die Uhrzeit angegeben, auf der Ordinate das Maß für die Aktivität; die mit einem M versehenen Balken kennzeichnen, zu welcher Zeit der Marker gedrückt wurde.

Diese Darstellung ermöglichte mit Hilfe der gesetzten Marker und unter Einbeziehung des UntersucherInnenprotokolls das Auffinden der Messdaten der zu analysierenden Untersuchungssituation aus der jeweiligen Gesamtaufzeichnung des Aktometers. Die Messdaten wurden mit zusätzlicher Anzeige des jeweiligen Messzeitpunktes in Excel-Tabellen kopiert und dann weiter bearbeitet. Jede Untersuchungsmessung enthielt mindestens drei Marker: einen zu Beginn der Untersuchung, einen beim Wechsel vom Tisch zum Boden und einen am Ende der Untersuchung. War das Drücken des Markers vom Gerät nicht registriert worden, konnten unterbliebene Marker an Hand des Protokolls und/oder des AWF Plot rekonstruiert und in die Excel-Tabelle eingefügt werden. Mehrfacher Wechsel vom Tisch auf den Boden führte zu aufwendigem Zusammenführen der zu analysierenden Daten. Für den statistischen Vergleich der Gruppen wurden in Excel arithmetische Mittel, Medianwerte, die Häufigkeit des Wertes 0 (entspricht der Häufigkeit der Ruhemomente) und die zeitliche Dauer für die Untersuchungssequenzen Testphase am Tisch, Testphase am Boden und Testphase gesamt berechnet (Tabelle 3). Nach diesem Vorgehen wurden die Messdaten von insgesamt 83 Kindern analysiert. Darunter waren 43 Kinder mit sehr niedrigem Geburtsgewicht (Studienkinder) und 40 Kinder aus der Referenzgruppe, von denen die erst nachträglich entschlüsselten 20 homozygoten

Merkmalsträger nicht in den statistischen Vergleich einbezogen wurden.

**Tabelle 3:** Darstellung der in Excel berechneten Werte aus den bearbeiteten Rohdaten für die statistische Auswertung

	Untersuchung am Tisch	Untersuchung am Boden	Untersuchung insgesamt
Arithmetisches Mittel	x	x	x
Medianwert	x	x	x
Häufigkeit des Wertes 0 (keine Bewegung)	x	-	x
Dauer der Untersuchung	x	x	x

## 2.4 Protokoll- und Fragebögen

### 2.4.1 Protokollbogen für die UntersucherInnen

Für die Messungen in der Pilotphase war ein „Protokoll zur Kurzzeitanalyse“ entwickelt worden, in dem die persönlichen Daten des Kindes, Datum und Dauer der Untersuchung, anwesende Personen, die Einstellungen des Aktometers bei der Initialisierung, die programmierte Startzeit für die Messung, die Spieldauer am Tisch, die Zeitdauer des Bilderbuch-Anguckens (ein Testitem) und das Vorkommen von Spielzeugwerfen notiert werden sollten. Zusätzlich sollten fortlaufend während der Untersuchung die Uhrzeit, die jeweilige Aktivität des Kindes und Besonderheiten protokolliert werden. Da dieser Protokollbogen sich nur durch eine zusätzlich während des Tests anwesende Person bewältigen ließ, musste er modifiziert werden.

Auf dem „Protokollbogen zur Aktometermessung bei 20-Monats-Untersuchung“ wurden die Aktometereinstellungen, die Startzeit des Gerätes, die Zugehörigkeit zur Studien- bzw. Referenzgruppe, Name und Geburtsdatum (ggf. auch errechneter Geburtstermin) des Kindes, das Untersuchungsdatum, der Name des Untersuchers und der Untersuchungsraum notiert. Zusätzlich wurde vermerkt, zu welchen Uhrzeiten der Eventmarker des Aktometers gedrückt wurde (planmäßig zu Beginn der Testphase am Tisch, beim Wechsel zum Boden und am Ende der gesamten Testphase). Protokolliert werden musste auch, ob und wann der Eventmarker zusätzlich gedrückt wurde, ob die Reihenfolge von Tisch zu Boden eingehalten werden konnte, und ob sich das Kind durch das Aktometer irritiert zeigte. Die subjektive Einschätzung des

Untersuchers betraf die Aktivität des Kindes (unterdurchschnittlich, durchschnittlich, überdurchschnittlich) sowie die Bewegungsqualität und das Verhalten des Kindes analog zum vorhandenen Untersuchungsbogen für die körperliche Untersuchung im Alter von 20 Monaten. Zusätzlich wurde notiert, ob und wie häufig das Kind Testmaterial weggeworfen hatte. Weiterhin war Raum für besondere Bemerkungen. Der Protokollbogen wurde während der und im Anschluss an die Untersuchung ohne Kenntnis der jeweiligen Messdaten ausgefüllt.

#### **2.4.2 Fragebögen für die Eltern**

Diese Fragebögen wurden erst im Anschluss an die Pilotphase entwickelt und standen deshalb für sieben der VLBW-Kinder nicht zur Verfügung.

##### *2.4.2.1 Fragebogen zur Aktivität und zum Verhalten des Kindes*

Der „Fragebogen zur Aktivität und zum Verhalten Ihres Kindes“ beschrieb zehn verschiedene Verhaltensparameter. Die Eltern wurden gebeten anzukreuzen, ob ihr Kind das jeweilige Verhalten nie (0 Punkte), manchmal (1 Punkt), oft (2 Punkte) oder sehr oft (3 Punkte) zeigt. Die Fragen wurden, unter Berücksichtigung der jüngeren Altersgruppe, in Anlehnung an die ähnlich aufgebaute IOWA (Inattention Overactivity With Aggression) Conners Teacher Rating Scale, die 1982 von Loney und Milich entwickelt wurde und die eine abgekürzte Form der Conners Teacher Rating Scale ist, zusammengestellt (Atkins et al. 1989; Pelham et al. 1989, PSYNDExplus-Tests). Die Fragen *Rennt Ihr Kind dauernd herum? Wirft Ihr Kind plötzlich mit Spielzeug? Schreit, schlägt oder beißt Ihr Kind ohne erkennbare Ursache? Unterbricht Ihr Kind Mahlzeiten durch Weglaufen? Ist Ihr Kind schnell traurig? Läuft Ihr Kind häufig weg? Findet Ihr Kind leicht Kontakt zu anderen Personen?* sollten unruhiges Verhalten und Impulsivität eruieren. Die Fragen *Finden Sie Ihr Kind insgesamt eher ausgeglichen? Kann Ihr Kind schon alleine spielen? Interessiert sich Ihr Kind für Bilderbücher?* sollten die Fähigkeit zu Aufmerksamkeit, Konzentration und emotionaler Stabilität abbilden und wurden entgegengesetzt skaliert (nie=3 Punkte etc.).

##### *2.4.2.2 Fragebogen zu anamnestischen Daten*

In der Datenbank für sehr untergewichtige Frühgeborene der Klinik standen etliche Daten bereits zur Verfügung. Im Rahmen der Studienplanung wurde überlegt, welche Parameter mit der Aktivität eines Kindes korreliert sein könnten. Erfragt wurden: *In wie vielen und welchen Sprachen wird Ihr Kind erzogen? Hat Ihr Kind als Säugling ohne erkennbaren Grund viel*

*geschrieen? Wie lange braucht Ihr Kind im Allgemeinen, bis es einschläft? Hat Ihr Kind einen regelmäßigen Schlaf-Wach-Rhythmus? Hat Ihr Kind eine Neurodermitis? Gibt oder gab es Ernährungsschwierigkeiten? Erhält Ihr Kind zurzeit Therapie? Ist in der leiblichen Familie Ihres Kindes Hyperaktivität bekannt? Wie viele Geschwister hat das Kind?* Als Item für die statistische Auswertung wurde die Frage nach Hyperaktivität in der Familie aufgenommen.

Die verwendeten Protokoll- und Fragebögen sind im Anhang beigelegt.

## **2.5 Untersuchungsablauf und UntersucherInnen**

Bei der Terminvergabe für die 20-Monats-Untersuchung wurde die Tageszeit der Einbestellung auf den individuellen Tagesablauf des Kindes abgestimmt, damit die Kinder nicht hungrig oder müde waren. Vor Untersuchungsbeginn wurden die Eltern über das Aktometer informiert und um ihr Einverständnis gebeten.

Bei allen Kindern wurde die Untersuchung mit jenen Aufgaben des Griffiths-Test begonnen, die von den Kindern am Tisch bewältigt werden konnten. Dazu saßen die Kinder auf dem Schoß eines sie begleitenden Elternteils dem/der Untersucher/in gegenüber. Vor Beginn der Aufgabenstellung wurde den Kindern jeweils das Aktometer angelegt und die Startzeit der Messung durch Druck auf den Eventmarker des Aktometers markiert. Zusätzlich wurde die Startuhrzeit im Protokoll notiert. Nach Beendigung der Aufgaben am Tisch wurde der Wechsel zum Boden durch Drücken des Markerknopfes und Notieren der Uhrzeit im Protokoll dokumentiert. Das Ende der Untersuchung, nach Beendigung der Griffiths-Testaufgaben am Boden, wurde durch nochmaliges Drücken des Markers und Protokollieren der Uhrzeit festgehalten. Für den Fall, dass die Reihenfolge von Tisch zu Boden nicht eingehalten werden konnte, wurden möglichst alle Wechsel in der beschriebenen Weise dokumentiert. Für die Kinder der Studiengruppe schloss sich eine allgemein pädiatrische und neurologische Untersuchung durch eine Kinderärztin/-arzt an, für die Kinder der Kontrollgruppe war die Untersuchung nach dem Griffiths-Test beendet. Die begleitenden Eltern wurden zum Schluss gebeten, den zweiseitigen Fragebogen auszufüllen, der sich auf anamnestische Daten sowie auf die aktuelle Aktivitätseinschätzung des Kindes bezog.

Die Kinder wurden von zwei Ärztinnen, einem Arzt und der Psychologin des SPZ untersucht, deren Arbeitsweise durch jahrelange Teamarbeit sehr gut aufeinander abgestimmt ist. Der Autorin selbst, Ergotherapeutin mit pädiatrischer Erfahrung, wurde es nach ausgiebiger Schulung und Hospitation ermöglicht, 20% der Kinder selbst zu untersuchen.

## **2.6    Datenquellen**

Die Daten, die der statistischen Auswertung zu Grunde gelegt wurden, beruhten auf den mit dem Aktometer gewonnenen Aktivitätsdaten, der Aktivitätseinschätzung durch Eltern und Untersucher, den Angaben auf den Fragebögen, den Ergebnissen des Griffiths-Tests und den anamnestischen Daten. Neben den selbst erhobenen Daten während der Untersuchung konnten einzelne Daten wie errechneter Geburtstermin, Geburtsgewicht etc. aus der Datenbank für sehr untergewichtige früh geborene Kinder der Klinik für Neonatologie sowie aus der Datenbank für die Studie zur angeborenen Thromboseneigung übernommen werden.

## **2.7    Statistische Methoden**

Alle Daten wurden zuerst in einer Excel-Tabelle gesammelt und dann mit dem Statistikprogramm SPSS für Windows Version 11.5.1 ausgewertet. Da nicht von einer Normalverteilung der Aktivitätswerte ausgegangen werden konnte, wurden nichtparametrische Tests ausgewählt. Die Aktivitätswerte und andere stetige Variablen der beiden Gruppen wurden mit dem Mann-Whitney-U-Test verglichen, zur Darstellung der Korrelation von Aktivitätswerten mit anderen Parametern wurde der Korrelationskoeffizient nach Spearman-Rho verwendet. Bei mehr als zwei Gruppenvariablen wurde der Kruskal-Wallis-Test eingesetzt. Bei kategorischen Variablen kam der Chi-Quadrat-Test zur Anwendung. Die Signifikanz wurde durchgehend zweiseitig geprüft, das Signifikanzniveau wurde mit  $p=0,05$  festgelegt.

### **3 Ergebnisse**

Die Untersuchung zeigte Unterschiede im Aktivitätsverhalten von bei der Geburt sehr untergewichtigen Kleinkindern und einer reif geborenen Referenzgruppe während der Entwicklungsdiagnostik mit dem Griffiths-Test. Zudem wurde untersucht, inwieweit das Aktivitätsverhalten mit dem Geburtsgewicht, dem Gestationsalter, der subjektiven Einschätzung durch Eltern und Untersucher und dem Entwicklungsstand korreliert. Auch der mögliche Einfluss von Geschlecht, Schulbildung der Mutter und familiärer Häufigkeit wurde berücksichtigt.

#### **3.1 Aktivitätswerte bei Studien- und Referenzkindern**

Zur Einschätzung der Aktivität wurde die ermittelte prozentuale Häufigkeit des Aktometermesswertes 0 als Parameter für motorische Ruhe für die Testphase am Tisch und für die Gesamtsituation herangezogen. Die prozentuale Häufigkeit des Wertes 0 in der Testphase am Boden wurde nicht berechnet, da das Kind in dieser Situation zur Aktivität angeregt wurde. Die berechneten Medianwerte der Aktometermessung wurden für die Testphasen Tisch, Boden und gesamte Testzeit verglichen.

Für die Gruppe der Studienkinder (N=43) lagen komplette Datensätze bei 37 Kindern vor. In die statistische Auswertung eingeschlossen wurden Teildaten von zwei Kindern, bei denen nur die Testphase am Tisch erfasst wurde, und die von zwei Kindern, bei denen die gesamte Testphase nicht in Tisch- und Bodenphase gegliedert werden konnte. Bei zwei Kindern konnten wegen technischer Probleme keine Daten aufgezeichnet werden.

In der Referenzgruppe (N=19) lagen für 17 Kinder komplette Datensätze vor, bei einem weiteren Kind wurde die Aktivität am Tisch aufgezeichnet. Bei einer Untersuchung gab es ein technisches Problem mit dem Aktometer.

In der statistischen Auswertung zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen den früh und reif geborenen Kindern in der Häufigkeit ihrer Ruhemomente sowohl während der Testsituation am Tisch als auch in der gesamten Testsituation. Bei der Betrachtung der Medianwerte des Aktivitätsausmaßes waren die Werte für die Tisch- und Gesamtsituation ebenfalls signifikant unterschiedlich. Der Vergleich der Bodensituation ergab für die Studienkinder höhere Werte als

für die Referenzgruppe, der Unterschied war jedoch nicht signifikant (Tabelle 4).

**Tabelle 4.:** Mit dem Aktometer ermittelte Aktivitätsdaten der Studien- und Referenzkinder während des Griffiths-Tests im Alter von 20 Monaten

		Studiengruppe	Referenzgruppe	Signifikanz
Prozentuale Häufigkeit von Ruhe am Tisch	Median	40,0	52,7	p=0,002
	25. Perzentil	31,5	44,7	
	75. Perzentil	50,7	67,0	
	gültige N	N=39	N=18	
Prozentuale Häufigkeit von Ruhe gesamt	Median	31,8	46,6	p=0,002
	25. Perzentil	19,6	34,8	
	75. Perzentil	41,9	57,2	
	gültige N	N=39	N=17	
Medianwert am Tisch	Median	3	2	p=0,01
	25. Perzentil	0	0	
	75. Perzentil	7	3	
	gültige N	N=39	N=18	
Medianwert am Boden	Median	21	18	p=0,21
	25. Perzentil	15	15	
	75. Perzentil	30	23	
	gültige N	N=37	N=17	
Medianwert gesamt	Median	7	3	p=0,002
	25. Perzentil	3	0	
	75. Perzentil	12	5	
	gültige N	N=39	N=17	

## 3.2 Zusammenhang von Geburtsgewicht und motorischer Aktivität

### 3.2.1 Aktivitätsvergleich VLBW – ELBW

Der hohe Anteil von 42% ELBW-Kindern in der Studiengruppe legte einen Vergleich zwischen zwei auf das Geburtsgewicht bezogenen Untergruppen der Studiengruppe nahe.

**Tabelle 5.:** Vergleich der Häufigkeit des Wertes 0 in der Aktivitätsmessung mit dem Aktometer während des Griffiths-Tests bei Frühgeborenen unterschiedlichen Geburtsgewichtes

		<1000 g Geburtsgewicht	1000 -1499 g Geburtsgewicht	Signifikanz
Prozentuale Häufigkeit von Ruhe am Tisch	Median	36,7	40,6	p=0,12
	25. Perzentil	20,1	33,3	
	75. Perzentil	47,1	53,5	
	gültige N	N=16	N=23	
Prozentuale Häufigkeit von Ruhe gesamt	Median	21,7	33,5	p=0,06
	25. Perzentil	16,9	30,0	
	75. Perzentil	39,9	41,9	
	gültige N	N=18	N=21	

Die Kinder mit einem Geburtsgewicht unter 1000 g verfügten über weniger Ruhemomente als die Kinder mit Geburtsgewicht zwischen 1000 und 1500 g, der Unterschied war bei relativ kleiner Fallzahl nicht signifikant (Tabelle 5).

### 3.2.2 *Korrelation von Geburtsgewicht und Aktivitätsverhalten*

Eine Überprüfung der Korrelation zwischen Aktivitätsverhalten und Geburtsgewicht fand statt. Wurden Studien- und Referenzkinder gemeinsam betrachtet, ergab sich ein Korrelationskoeffizient von  $r=0,35$  für die Testphase am Tisch ( $p=0,007$ ) und von  $r=0,40$  für die gesamte Testphase ( $p=0,002$ ). Bei Betrachtung der Studiengruppe allein ließen sich Korrelationskoeffizienten von  $r=0,11$  für die Testphase am Tisch und von  $r=0,21$  für die gesamte Testphase berechnen. Diese Korrelationen ( $p=0,49$  und  $p=0,19$ ) waren nicht signifikant.

Es zeigte sich, dass der Zusammenhang zwischen Geburtsgewicht und Aktivität positiv korreliert war, d.h. je höher das Geburtsgewicht lag, desto häufiger war die Anzahl der Ruhemomente im Verlauf der Testphase. Besonders deutlich wurde dies bei der gemeinsamen Analyse früh und reif geborener Kinder.



### 3.3 Zusammenhang von Gestationsalter und Aktivitätsverhalten

#### 3.3.1 Aktivitätsvergleich unterschiedlich reifer Frühgeborener

Nicht nur das Geburtsgewicht, sondern auch die Reife spielt für die Entwicklungsmöglichkeiten eines zu früh geborenen Kindes eine Rolle. Es wurden die Aktivitätswerte von Kindern mit einem Gestationsalter von weniger als 28 Schwangerschaftswochen und solchen mit 28 und mehr Schwangerschaftswochen miteinander verglichen (Tabelle 6). Bei den reiferen Kindern bestand ein Trend zu mehr Ruhemomenten während der Untersuchungssituation. Bei großer Streuung und verhältnismäßig geringer Fallzahl war der Unterschied nicht signifikant.

**Tabelle 6:** Vergleich der Häufigkeit des Wertes 0 in der Aktivitätsmessung mit dem Aktometer während des Griffiths-Tests bei Frühgeborenen unterschiedlichen Gestationsalters

:		<28 SSW	>=28 SSW	Signifikanz
Prozentuale	Median	38,9	40,0	p=0,52
Häufigkeit von	25. Perzentil	21,4	33,3	
Ruhe am Tisch	75. Perzentil	53,7	48,9	
	gültige N	N=14	N=25	
Prozentuale	Median	23,2	31,8	p=0,28
Häufigkeit von	25. Perzentil	15,0	27,6	
Ruhe gesamt	75. Perzentil	45,0	41,9	
	gültige N	N=15	N=24	

#### 3.3.2 Korrelation von Gestationsalter und Aktivitätsverhalten

Die Korrelationskoeffizienten wurden mit  $r=0,35$  ( $p=0,007$ ) für die Testphase am Tisch und mit  $r=0,40$  ( $p=0,002$ ) für die gesamte Testphase für die ganze Gruppe der Studien- und Referenzkinder berechnet. Wurden in der Korrelationsanalyse nur die Daten der Studiengruppe betrachtet, lagen  $r=0,08$  ( $p=0,62$ ) für die Testphase am Tisch und  $r=0,17$  ( $p=0,31$ ) für die gesamte Testphase vor.

Es wurde deutlich, dass eine positive Korrelation zwischen dem Gestationsalter und dem Aktivitätsverhalten bestand. Signifikante Werte stellten sich nur dar, wenn das gesamte Kollektiv in die Auswertung einbezogen wurde, innerhalb der VLBW-Gruppe gab es keine signifikante

Korrelation. Innerhalb der Studiengruppe war die Korrelation zwischen Gestationsalter und Aktivitätsverhalten etwas weniger eng, als die Korrelation von Geburtsgewicht und Aktivitätsverhalten.

### 3.4 Subjektive Aktivitätseinschätzung durch die Eltern und die UntersucherInnen

Der aus dem Fragebogen für die Eltern der zu früh geborenen Kinder ermittelte Wert wurde mit dem der Eltern der Referenzgruppe verglichen. Die statistische Analyse zeigte den Trend, dass Eltern sehr untergewichtiger Frühgeborener das Verhalten ihrer Kinder unruhiger einschätzten als dies bei Eltern reif geborener Kinder der Fall war (Tabelle 7).

**Tabelle 7:** Aktivitätseinschätzung durch die Eltern bei früh- und reif geborenen Kindern (nach Angaben auf dem Fragebogen); je höher der Score (0-30), desto aktiver wurde das Kind eingeschätzt

		Studiengruppe	Referenzgruppe	Signifikanz
Aktivitäts- einschätzung durch die Eltern (Score)	Median	13	11	p=0,09
	25. Perzentil	9	6	
	75. Perzentil	15	12	
	gültige N	N=34	N=18	

Im Rahmen der Testdurchführung erfolgte auch eine subjektive Einschätzung der Kinder hinsichtlich ihres Aktivitätsverhaltens seitens der UntersucherInnen. Das motorische Aktivitätsverhalten wurde in drei Kategorien eingeteilt (Tabelle 8). Der Chi-Quadrat-Test zeigte einen signifikanten Unterschied im Aktivitätsverhalten der beiden Gruppen mit p=0,048.

**Tabelle 8:** Häufigkeit einzelner Kategorien bei der Einschätzung des Aktivitätsverhaltens der Kinder durch die UntersucherInnen

	Studiengruppe N=43	Referenzgruppe N=19
unterdurchschnittlich	1	2
durchschnittlich	33	17
überdurchschnittlich	9	0

Die Gegenüberstellung der Beobachtungen von Eltern und UntersucherInnen zeigte eine gute Übereinstimmung bezüglich der subjektiven Einschätzung der kindlichen Aktivität. Kinder, die von ihren Eltern in ihrem Verhalten unruhiger beschrieben wurden, wurden auch von den

UntersucherInnen aktiver eingeschätzt. In der statistischen Auswertung war die Übereinstimmung signifikant (Tabelle 9).

**Tabelle 9:** Vergleich der subjektiven Einschätzung des Aktivitätsverhaltens der untersuchten Kinder von Eltern (Scorewert aus Fragebogen) und UntersucherInnen (drei Kategorien)

		Einschätzung durch UntersucherInnen			Signifikanz
		unterdurchschnittlich	durchschnittlich	überdurchschnittlich	
Aktivitätseinschätzung durch die Eltern (Score)	Median	8	11	16	p=0,001
	25. Perzentil	7	9	13	
	75. Perzentil	.	13	18	
	Gültige N	N=2	N=42	N=8	

### 3.5 Subjektive Aktivitätseinschätzung und objektive Aktivitätsmessung im Vergleich

Es sollte dargestellt werden, inwieweit die Einschätzungen der UntersucherInnen und die Messdaten zu ähnlichen Ergebnissen bzgl. des Aktivitätsniveaus der Kinder führen. Die Elterneinschätzung des Aktivitätsverhaltens der Kinder wurde ebenfalls mit den Messwerten verglichen.

**Tabelle 10:** Vergleich der subjektiven Einschätzung durch die UntersucherInnen und der objektiven Messwerte durch das Aktometer

		Einschätzung durch UntersucherInnen			Signifikanz
		unterdurchschnittlich	durchschnittlich	überdurchschnittlich	
Prozentuale Häufigkeit von Ruhe am Tisch	Median	71,0	45,9	30,1	p=0,004
	25. Perzentil	46,1	36,3	20,1	
	75. Perzentil	.	54,9	35,7	
	Gültige N	N=3	N=48	N=6	
Prozentuale Häufigkeit von Ruhe gesamt	Median	60,0	38,0	18,8	p=0,000
	25. Perzentil	41,9	31,0	15,2	
	75. Perzentil	.	46,1	28,7	
	Gültige N	N=3	N=45	N=8	

Der Vergleich von UntersucherInnenbeobachtung und Aktometermessung machte eine gute Übereinstimmung der subjektiven Einschätzung der UntersucherInnen mit den objektiven Messwerten des Aktometers deutlich (Tabelle 10).

Um die Übereinstimmung von Elternbeobachtung und Aktometermessung auszuwerten, wurde der Korrelationskoeffizient berechnet. Dieser betrug für die Testphase am Tisch  $r=-0,24$  ( $p=0,10$ ) und für die gesamte Testphase  $r=-0,35$  ( $p=0,02$ ). Diese negativen Korrelationen zeigten, dass bei Kindern mit wenigen Ruhemomenten in der Testsituation auch die Aktivitätseinschätzung durch die Eltern hoch war. Signifikanzniveau erreichte die Korrelation von Elterneinschätzung und Aktometermessung in der Auswertung der gesamten Testphase.

Zusammenfassend konnte festgestellt werden, dass die subjektive Einschätzung der UntersucherInnen in dieser Untersuchungsreihe mit der objektiven Messmethode besser übereinstimmte als die subjektive Einschätzung durch die Eltern.

### **3.6 Beobachtung durch die UntersucherInnen – Spielzeug vom Tisch werfen**

Als möglicherweise richtungsweisender Parameter für höheres Aktivitätsverhalten war während des Tests erfasst worden, wie häufig ein Kind Spielzeug vom Tisch warf. Es ließen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen der Studien- und Referenzgruppe ermitteln. Die Unterteilung führte zu teilweise sehr kleinen Fallzahlen innerhalb einer Gruppe, die für die statistische Auswertung nicht ausreichend waren. Unter den Frühgeborenen fand sich jedoch ein prozentual kleinerer Anteil von Kindern, der nicht mit Spielzeug warf, als bei den Kindern der Referenzgruppe. Der Prozentsatz von Kindern, die Spielzeug warfen, war bei den früh geborenen Kindern höher als bei den Kindern der Referenzgruppe (Tabelle 11).

**Tabelle 11:** Vergleich der Häufigkeit von Spielzeugwerfen bei der Studien- und Referenzgruppe während des Griffiths-Tests

		Studiengruppe N=42	Referenzgruppe N=19	Gesamt N=61
Spielzeug werfen	Nein N, (%)	17 40,5%	10 52,6%	27 44,3%
	Einmal N, (%)	11 26,2%	5 26,3%	16 26,2%
	Mehrmals N, (%)	14 33,3%	4 21,1%	18 29,5%

### 3.7 Zeitliche Dauer der Testdurchführung

Während der Untersuchung ermittelte das Aktometer alle zwei Sekunden einen Messwert. Die Anzahl der Messwerte geteilt durch dreißig ergab die Dauer der jeweiligen Untersuchungssequenz in Minuten. Der Medianwert für die Untersuchungsdauer am Tisch lag bei 21,9 min (Quartilen 18,3/25,3) für die VLBW-Kinder und bei 22,4 min (Quartilen 19,4/27,6) für die Referenzkinder. Für den gesamten Test wurden bei den VLBW-Kindern ein Medianwert von 28,4 min (Quartilen 25,0/34,8) und bei den Referenzkindern von 32,3 min (Quartilen 26,8/42,5) berechnet. Im Durchschnitt war die Untersuchungsdauer bei den früh geborenen Kindern etwas kürzer als bei den reif geborenen Kindern. Die statistische Auswertung ergab keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen ( $p=0,33$  und  $p=0,15$ ).

### 3.8 Griffiths-Entwicklungsquotienten

Beim Vergleich der Ergebnisse des Griffiths-Tests zeichneten sich für den Gesamtentwicklungsquotienten und für vier der fünf Subskalen signifikante Unterschiede zwischen den VLBW-Kindern und ihrer Referenzgruppe ab. Die deutlichsten Unterschiede waren beim Gesamtentwicklungsquotient und bei den Subskalen Persönlich-Sozial und Leistungen zu beobachten. In der Subskala Auge und Hand war der Unterschied nicht signifikant (Tabelle 12).

**Tabelle 12:** Vergleich der Subskalen und des Gesamtentwicklungsquotienten des Griffiths-Tests der Studien- und Referenzgruppe

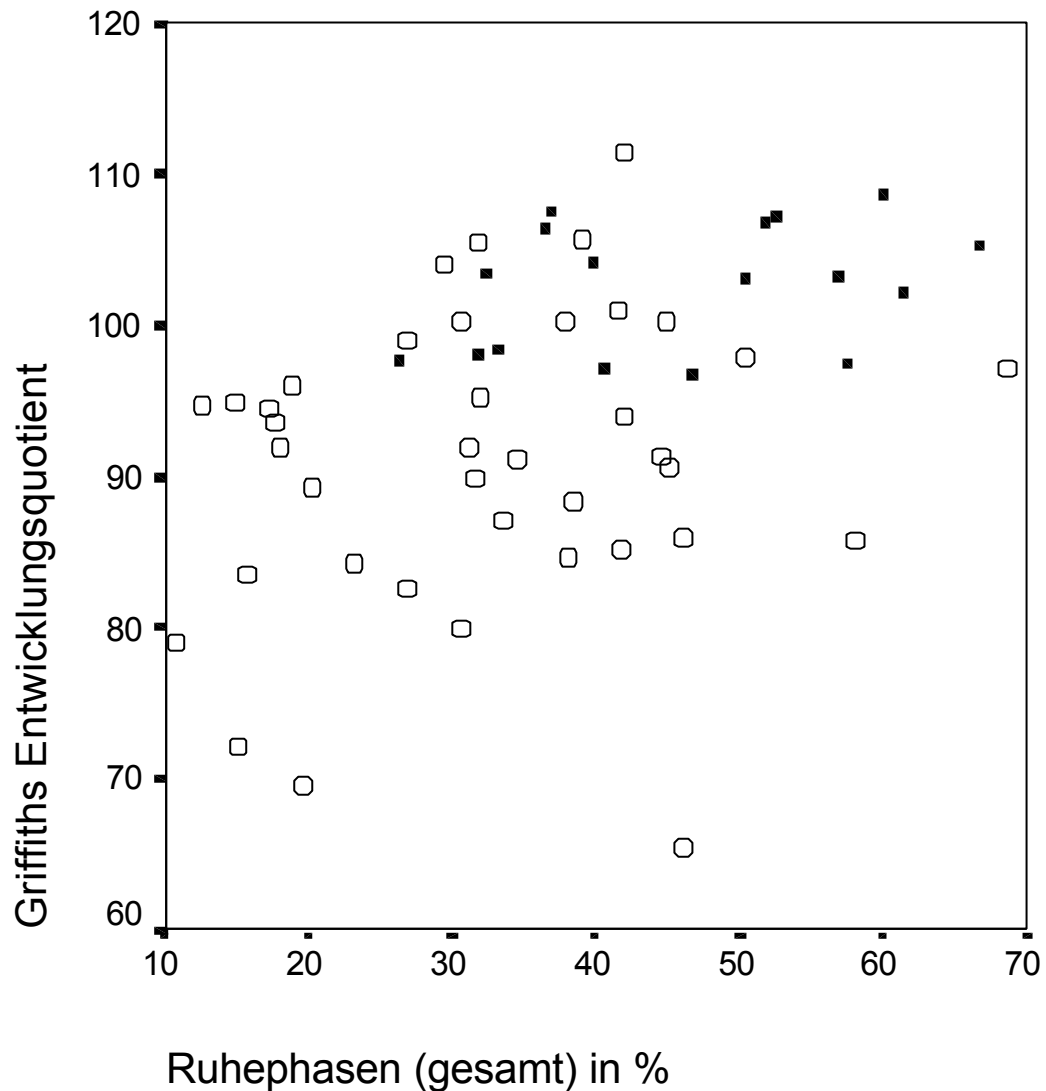
Entwicklungsquotient		Studiengruppe N=43	Referenzgruppe N=19	Signifikanz
A) Motorik	Median	101,0	106,3	p=0,006
	25. Perzentil	91,1	100,5	
	75. Perzentil	103,6	107,7	
B) Persönlich- Sozial	Median	93,4	105,8	p=0,000
	25. Perzentil	83,6	97,6	
	75. Perzentil	101,3	111,6	
C) Hören und Sprechen	Median	88,4	95,4	p=0,04
	25. Perzentil	74,6	80,9	
	75. Perzentil	98,8	105,8	
D) Auge und Hand	Median	92,8	97,4	p=0,06
	25. Perzentil	87,9	92,6	
	75. Perzentil	98,4	100,5	
E) Leistungen	Median	93,9	105,5	p=0,000
	25. Perzentil	86,2	99,0	
	75. Perzentil	100,8	113,4	
Gesamt- entwicklungs- quotient	Median	91,9	103,0	p=0,000
	25. Perzentil	85,8	97,5	
	75. Perzentil	98,8	106,3	

### 3.9 Zusammenhang von Aktivität und Ergebnissen des Griffiths-Tests

Es wurde geprüft, in welchem Zusammenhang das Aktivitätsverhalten eines Kindes mit seinen Ergebnissen des Griffiths-Tests steht. Als Parameter für die Aktivität wurde die aus den Aktometermessungen berechnete prozentuale Häufigkeit von Ruhephasen während der Testphase am Tisch und während der gesamten Testsituation gewählt.

### 3.9.1 Aktivität und Gesamtentwicklungsquotient

Wurden die früh- und reif geborenen Kinder zu einer Gruppe zusammengefasst, ließen sich die Korrelationskoeffizienten mit  $r=0,47$  ( $p=0,000$ ) für die Testphase am Tisch und mit  $r=0,40$  ( $p=0,002$ ) für die gesamte Testphase berechnen. Das bedeutet, dass je höher der prozentuale Anteil der Ruhemomente war, desto höher auch der Entwicklungsquotient lag (Abbildung 2).



ungefüllte Zeichen: VLBW-Kinder; gefüllte Zeichen: Referenzkinder

**Abbildung 2:** Korrelation von Aktivität und Entwicklungsquotient, auf der Abszisse ist der prozentuale Anteil von Ruhephasen während der gesamten Testsituation dargestellt, die Ordinate zeigt den Entwicklungsquotienten an.

Bei der Berechnung der Korrelationskoeffizienten für die Gruppe der VLBW-Kinder allein waren die Parameter Aktivität und Entwicklungsquotient positiv korreliert mit  $r=0,28$  ( $p=0,08$ ) für die Tischphase und mit  $r=0,18$  ( $p=0,28$ ) für die Gesamtphase, ohne Signifikanzniveau zu erreichen.

### 3.9.2 Aktivität und Griffiths-Subskalen

Der Zusammenhang von Aktivität und den Ergebnissen der einzelnen Skalen des Griffiths-Tests stellte sich unterschiedlich dar. Signifikante Korrelationen auf unterschiedlichem Signifikanzniveau fanden sich für die gesamte Gruppe der VLBW- und Referenzkinder in den Bereichen Persönlich-Sozial / Hören und Sprechen / Auge und Hand / Leistungen, sofern die Testsituation am Tisch berücksichtigt wurde, und für die Bereiche Persönlich-Sozial / Auge und Hand / Leistungen bei Auswertung der Gesamtsituation (Tabellen 13 und 14).

**Tabelle 13:** Zusammenhang von Aktivitätsverhalten während der Testphase am Tisch und den Griffiths-Subskalen

Griffiths-Subskalen	Prozentuale Häufigkeit von Ruhe am Tisch		
	Referenz- und Studiengruppe N=57	Studiengruppe N=39	Referenzgruppe N=18
A) Motorik Korrelation r / Signifikanz p	0,16 / 0,23	0,08 / 0,62	-0,20 / 0,41
B) Persönlich-Sozial Korrelation r / Signifikanz p	0,47 / 0,000	0,22 / 0,17	0,64 / 0,004
C) Hören und Sprechen Korrelation r / Signifikanz p	0,35 / 0,008	0,19 / 0,25	0,39 / 0,11
D) Auge und Hand Korrelation r / Signifikanz p	0,45 / 0,000	0,40 / 0,01	0,23 / 0,36
E) Leistungen Korrelation r / Signifikanz p	0,33 / 0,01	0,16 / 0,34	0,03 / 0,91



Berechnungen, bei denen nur die VLBW-Kinder eingeschlossen wurden, ergaben eine signifikante positive Korrelation für die Skala Auge und Hand in der Testphase am Tisch und in der gesamten Testphase. Bei den Referenzkindern zeigte sich eine signifikante Korrelation der Häufigkeit der Ruhemomente mit der Griffiths-Subskala Persönlich-Sozial in den beiden ausgewerteten Untersuchungsphasen (Tabellen 13 und 14).

**Tabelle 14:** Zusammenhang von Aktivitätsverhalten während der gesamten Testphase und den Griffiths-Subskalen

Griffiths-Subskalen	Prozentuale Häufigkeit von Ruhe gesamt		
	Referenz- und Studiengruppe N=56	Studiengruppe N=39	Referenzgruppe N=17
A) Motorik Korrelation r / Signifikanz p	0,10 / 0,44	-0,00 / 0,99	-0,21 / 0,41
B) Persönlich-Sozial Korrelation r / Signifikanz p	0,40 / 0,002	0,09 / 0,55	0,63 / 0,006
C) Hören und Sprechen Korrelation r / Signifikanz p	0,23 / 0,08	0,05 / 0,74	0,25 / 0,33
D) Auge und Hand Korrelation r / Signifikanz p	0,42 / 0,001	0,32 / 0,04	0,17 / 0,49
E) Leistungen Korrelation r / Signifikanz p	0,35 / 0,007	0,19 / 0,25	-0,01 / 0,96

### 3.10 Geschlechtsdifferenzen

In der Normalpopulation sind Jungen häufiger von Hyperaktivität betroffen als Mädchen. Um einen möglichen Einfluss des Geschlechts zu untersuchen, wurden die Jungen und Mädchen beider Gruppen getrennt voneinander hinsichtlich der Häufigkeit ihrer Ruhemomente verglichen. Das Geschlecht hatte in dieser Studie keinen signifikanten Einfluss auf das Aktivitätsverhalten der Kinder der Studien- und Referenzgruppe (Tabelle 15).

**Tabelle 15:** Geschlechtsdifferenzen im Aktivitätsverhalten der Studien- und Referenzkinder

		Studiengruppe			Referenzgruppe		
		Mädchen	Jungen	p	Mädchen	Jungen	p
prozentuale	Median	44,0	38,6	0,47	62,0	47,4	0,29
Häufigkeit	25. Perzentil	32,7	29,2		47,1	39,6	
von Ruhe	75. Perzentil	51,7	50,6		67,2	65,7	
am Tisch	Gültige N	N=18	N=21		N=8	N=10	
prozentuale	Median	38,1	31,2	0,63	46,2	46,6	0,63
Häufigkeit	25. Perzentil	20,5	18,9		37,3	32,1	
von Ruhe	75. Perzentil	41,9	44,5		57,3	56,9	
gesamt	Gültige N	N=16	N=23		N=8	N=9	

Der Gesamtentwicklungsquotient des Griffiths-Tests lag bei den untersuchten Mädchen (N=28) mit einem Median von 98 (Quartilen 90,3/104) etwas höher als bei den Jungen (N=34) mit einem Median von 94 (Quartilen 88,3/100,8). Der Unterschied war nicht signifikant ( $p=0,11$ ).

### 3.11 Aktivitätsverhalten unter Berücksichtigung der Schulbildung der Mutter

Um den Einfluss sozioökonomischer Faktoren auf das Aktivitätsverhalten zu betrachten, wurde der Parameter Schulbildung der Mutter gewählt. Es wurden Mütter ohne Schulabschluss, mit Hauptschulabschluss und vergleichbarem Schulabschluss zur Gruppe einfacher Schulabschluss und Mütter mit Realschulabschluss und Abitur zur Gruppe höherer Schulabschluss zusammengefasst. Mütter mit einfachem Schulabschluss fanden sich häufiger bei VLBW-Kindern: 50% (21 von 42); bei den Referenzkindern gab es 16% (drei von 19) Mütter mit einfachem Schulabschluss ( $p<0,05$ ). Ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Aktivitätsverhalten der Kinder und der Schulbildung der Mutter stellte sich weder für die Testphase am Tisch ( $p=0,58$ ) noch für die gesamte Testphase ( $p=0,22$ ) dar.

### 3.12 Hyperaktivität in der Familie

Insgesamt hatten 14,3% der untersuchten Kinder eine positive Familienanamnese für HKS. (Tabelle 16). Für eine weitere statistische Betrachtung dieses Parameters waren die einzelnen Gruppen zu klein.

**Tabelle 16:** Häufigkeit von Hyperaktivität in den Familien von Studien- und Referenzkindern

		Studiengruppe N=31	Referenzgruppe N=18	Gesamt N=49
Hyperaktivität in der Familie	keine N, (%)	27, (87,0%)	15, (83,3%)	42, (85,7%)
	Mutter N, (%)	2, (6,5%)	0, (0,0%)	2, (4,1%)
	Vater N, (%)	2, (6,5%)	2, (11,1%)	4, (8,2%)
	Geschwister N, (%)	0, (0,0%)	1, (5,6%)	1, (2,0%)

## 4 Diskussion

Während der jahrelangen Nachbetreuung sehr untergewichtig geborener Kinder im Rahmen eines strukturierten Follow-up-Programms entstand der Eindruck einer bereits im Kleinkindalter vorliegenden vermehrten körperlichen Aktivität bei diesen Kindern. In der vorliegenden Untersuchung wurde bei 43 VLBW-Kindern und 19 reif geborenen Kindern im korrigierten Alter von 20 Monaten eine Entwicklungsdiagnostik mit dem Griffiths-Test durchgeführt. Während der Testsituation trugen die Kinder ein Aktometer, mit dem das Ausmaß körperlicher Bewegung durch ein objektives Messverfahren erfasst werden konnte. Zusätzlich erfolgte eine subjektive Einschätzung des Aktivitätsverhaltens durch die Eltern und UntersucherInnen.

### 4.1 Motorische Aktivität und Entwicklung sehr untergewichtig geborener Kinder

Eine erhöhte motorische Aktivität bei sehr untergewichtig geborenen Kindern, die bei Schulkindern bereits beschrieben wurde (Finnstrom et al. 2000, Hack et al. 1992, Klebanov et al. 1994, Levy-Shiff et al. 1994, Mc Cormick et al. 1990, Torrioli et al. 2000), ließ sich im Rahmen dieser Studie schon im Kleinkindalter objektivieren. Bei der objektiven Erfassung der Aktivitätsausmaße bei VLBW-Kindern und einer reif geborenen Referenzgruppe im korrigierten Alter von 20 Monaten während der Entwicklungsdiagnostik mit dem Griffiths-Test wurden signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen deutlich.

Die sehr untergewichtig geborenen Kinder verfügten über weniger Zeitpunkte ohne körperliche Aktivität während der Testsituation. Dies traf sowohl für die erste Phase des Griffiths-Tests, bei der die Kinder am Tisch saßen, als auch für die gesamte Testphase mit Aufgabenstellung am Tisch und für die Aufforderung zu Bewegung am Boden zu. Lediglich der Vergleich der Medianwerte für das Aktivitätsausmaß während der Testphase am Boden war nicht signifikant, womit deutlich wurde, dass es weniger Unterschiede gab, wenn die Kinder gezielt zu Bewegung aufgefordert wurden. Diese Beobachtung deckt sich mit Studienergebnissen, die bei VLBW-Kindern im Schulalter erhöhte Scores für Hyperaktivität überwiegend aus Fragebögen für Eltern und/oder Lehrer beschreiben (Finnstrom et al. 2000, Hack et al. 1992, Klebanov et al. 1994, Levy-Shiff et al. 1994, Mc Cormick et al. 1990, Torrioli et al. 2000).

Beim Vergleich von ELBW- und VLBW-Kindern innerhalb der Studiengruppe war der Trend zu bemerken, dass mit abnehmendem Geburtsgewicht auch die Anzahl der Ruhemomente sank. Dieser Trend kann in Übereinstimmung mit den Beobachtungen anderer Autoren gesehen werden, die bei den ELBW-Kindern schlechtere Ergebnisse beschreiben (Klebanov et al. 1994) oder bei abnehmendem Geburtsgewicht ein erhöhtes Risiko in allen gemessenen Bereichen beobachten (Saigal et al. 2000). In dieser Untersuchung zeigte sich eine signifikante positive Korrelation zwischen dem Geburtsgewicht und der Fähigkeit zu Ruhemomenten. Das bedeutet, je geringer das Geburtsgewicht eines Kindes war, desto weniger Ruhemomente hatte es während der Entwicklungsdiagnostik. Diese Beobachtung galt jedoch nur, wenn das Kollektiv Studien- und Referenzgruppe zusammen betrachtet wurde; innerhalb der Studiengruppe war die Korrelation nicht signifikant.

Wurden in der Auswertung VLBW-Kinder verschiedener Reife hinsichtlich ihres Aktivitätsverhaltens verglichen, zeigten sich für die beiden Gruppen  $<28$  SSW und  $\geq 28$  SSW ähnliche Ergebnisse wie für die Kinder mit weniger als 1000 g und 1000-1500 g Geburtsgewicht. Auch dabei ließ sich der Trend erkennen, dass unreifere Kinder über weniger Ruhemomente während der Testphasen verfügten als reifere Kinder. Bezogen auf das Geburtsgewicht war der Trend jedoch etwas deutlicher. Auch die Korrelation von Gestationsalter und Aktivitätsverhalten wurde geringfügig geringer berechnet als die von Geburtsgewicht und Aktivitätsverhalten. Unter Berücksichtigung der kleinen Fallzahl und großen Streuung konnte im Rahmen dieser Untersuchung jedoch keine Aussage darüber getroffen werden, ob mehr das Geburtsgewicht oder mehr das Gestationsalter die Fähigkeit zu Ruhemomenten im korrigierten Alter von 20 Monaten beeinflusst.

Neben der objektiven Aktivitätsdarstellung wurden die VLBW-Kinder anhand eines Fragebogens von ihren Eltern tendenziell aktiver eingeschätzt als die reif geborenen Kinder. Die UntersucherInnen fanden in ihrer subjektiven Einschätzung unter den VLBW-Kindern signifikant mehr motorisch unruhige Kinder als in der Referenzgruppe. Die Übereinstimmung von Eltern und UntersucherInnen war dabei sehr gut. Auch eine Studie zum Entwicklungsstand von VLBW- und reif geborenen Kindern im Alter von zwölf Monaten fand eine hohe Übereinstimmung zwischen den Eltern, die einen Fragebogen ausfüllten, und den Untersuchern, die den Griffiths-Test durchführten (Heiser et al. 2000). Die Überprüfung des Zusammenhangs zwischen objektiver Messung und subjektiver Einschätzung des Aktivitätsverhaltens zeigte eine gute Übereinstimmung der Untersuchereinschätzung mit den Messwerten des Aktometers. Für die Eltern und ihre Einschätzung galt, dass hier die objektive Methode schärfer trennte. Diese Ergebnisse lassen einen Gewöhnungseffekt der Eltern vermuten, die, tagtäglich von einem unruhigen Kind umgeben, dies gar nicht als auffällig empfinden.

Während des Untersuchungsablaufs registrierten die Untersucher, ob und wie häufig ein Kind Testmaterial vom Tisch warf. Dieser Parameter ließ sich in der Auswertung nur eingeschränkt verwerten, da die Unterteilung in *nicht – einmal – mehrmals werfen* zu teilweise sehr kleinen Fallzahlen innerhalb der Gruppen führte. Unter Berücksichtigung dieser Tatsache gab es jedoch kein signifikant unterschiedliches Verhalten bei den früh und reif geborenen Kindern. Die Häufigkeit des Spielzeugwerfens eines Kindes deutet sicher mehr auf seine Neigung zu impulsivem Verhalten als auf sein motorisches Aktivitätsniveau hin.

Für die Durchführung der Untersuchung wurde bei den früh geborenen Kindern etwas weniger Zeit benötigt, der Unterschied zur Referenzgruppe war jedoch nicht signifikant. Die Ergebnisse der Entwicklungsdiagnostik fielen für die beiden Gruppen verschieden aus. Ein hochsignifikanter Unterschied mit niedrigerem Entwicklungsstand bei den VLBW-Kindern zeigte sich im gesamten Entwicklungsquotient und in den Subskalen Motorik, Persönlich-Sozial und Leistungen. Ein ebenfalls signifikanter Unterschied existierte in der Subskala Hören und Sprechen, während der Entwicklungsstand im Bereich Auge und Hand zwar unterschiedlich, aber nicht signifikant verschieden war. Diese Ergebnisse stimmen mit einer früheren Untersuchung der Abteilung für Neonatologie, Charité Campus Virchow in Berlin, überein, die bei Kindern im Alter von zwölf Monaten signifikant unterschiedliche Entwicklungsquotienten bei 108 VLBW-Kindern und 279 reif geborenen Kindern beschreibt (Heiser et al. 2000). Auch andere Autoren, die VLBW-Kinder im Kleinkindalter nachuntersuchen, setzen den Griffiths-Test

ein. Dabei wird entweder ein vermehrtes Auftreten von Abweichungen gefunden (Veelken et al. 1991) oder in der Nachuntersuchung von ELBW-Kindern bei 85% der Kinder zwar ein EQ im Altersnormalbereich, jedoch niedriger als bei der Kontrollgruppe beschrieben (Stjernqvist et al. 1995). In einer Longitudinalstudie werden die Langzeituntersuchungsergebnisse detaillierter dargestellt als die Ergebnisse der Testdiagnostik im Kleinkindalter (Sticker et al. 1998).

Eine signifikante positive Korrelation zwischen der Häufigkeit der Ruhemomente und dem Gesamt-EQ des Griffiths-Tests war im gesamten Kollektiv zu finden. Auch innerhalb der Studiengruppe lag eine positive Korrelation vor, die jedoch nicht signifikant war. Dies legt die Vermutung nahe, dass Kinder, die häufiger ohne motorische Aktivität sind, reifere Ergebnisse in der Entwicklungsdiagnostik erzielen können, wobei hier mitberücksichtigt werden muss, ob die motorische Ruhe aus Konzentration auf eine Aufgabe oder aus einer Apathie resultiert. Die einzelnen Subskalen des Tests korrelierten unterschiedlich mit dem prozentualen Anteil der Ruhemomente. Eine signifikant positive Korrelation im Bereich Auge und Hand war sowohl bei allen untersuchten Kindern als auch innerhalb der Studiengruppe zu finden. Daraus könnte abgeleitet werden, dass bei motorisch unruhigen Kindern vor allem die Feinmotorik und Visuomotorik weniger gut entwickelt sind. Vermehrte Probleme bei fein- und visuomotorischen Aufgabenstellungen beobachten ebenso andere Autoren bei den VLBW-Kindern (Hack et al. 1992, Levy-Shiff et al. 1994). Auch ein Zusammenhang zwischen neurologischen Defiziten und schlechterer Visuomotorik wird gefunden (Damman et al. 1996). Innerhalb des Gesamtkollektivs waren die Subskalen Leistungen und Persönlich-Sozial mit der Häufigkeit von Ruhemomenten signifikant positiv korreliert. Der Bereich Hören u. Sprechen korrelierte ebenfalls positiv, erreichte aber nur für die Testphase am Tisch Signifikanzniveau. Wie zu erwarten war korrelierte die Subskala Motorik nur schwach mit der Häufigkeit der Ruhemomente. Bei der Auswertung des Griffiths-Tests für die Kinder der Referenzgruppe war die Subskala Persönlich-Sozial positiv und signifikant mit der Häufigkeit von Ruhemomenten korreliert.

Es ist zu überlegen, inwieweit sich die Parameter motorische Unruhe und unreifer Entwicklungsstand gegenseitig beeinflussen oder auch verstärken. Kann sich ein Kind, das motorisch unruhig ist, in manchen Bereichen schlechter entwickeln, oder wird ein Kind unruhig, weil es bestimmte Entwicklungsschritte für sich nicht zufrieden stellend bewältigen kann? Für eine multivariate Analyse zur Bestimmung möglicher Ursachen für hohe Aktivität bei sehr untergewichtig geborenen Kindern wäre eine deutlich höhere Probandenzahl erforderlich als sie in dieser Untersuchung zur Verfügung stand.

Die Diagnose einer hyperkinetischen Störung wird in der Normalbevölkerung bei Jungen öfter als bei Mädchen gestellt (Remschmidt et al. 2004). In der vorliegenden Untersuchung konnten weder innerhalb der Studiengruppe noch innerhalb der Referenzgruppe signifikante geschlechtsspezifische Aktivitätsunterschiede festgestellt werden. Die untersuchten Mädchen beider Gruppen verfügten über geringfügig mehr Ruhemomente während der Entwicklungsdiagnostik. Diese Beobachtung ist bezüglich der Studiengruppe übereinstimmend mit den Ergebnissen anderer Autoren, die im Alter von zwölf Jahren bei weiblichen und männlichen VLBW-Kindern eine gleich hohe Prävalenz von ADHS finden (Botting et al. 1997). Im Gegensatz zur vorliegenden Untersuchung haben jedoch in der Vergleichsgruppe die Jungen eine höhere Prävalenz von ADHD. Zu berücksichtigen ist, dass diese Kinder in viel höherem Alter nachuntersucht wurden. Generell ist die Entwicklung der zu früh geborenen Mädchen besser als die der Jungen, wie unter anderem Saigal in seinem Review beschreibt (Saigal 2000). Auch bei den in dieser Studie untersuchten früh- und reif geborenen Kindern erzielten die Mädchen im Rahmen der Entwicklungsdiagnostik mit dem Griffiths-Test etwas bessere Ergebnisse als die Jungen.

Zwischen der Schulbildung der Mutter und dem Aktivitätsverhalten des Kindes gab es in dieser Studie keinen signifikanten Zusammenhang. Kinder mit sehr niedrigem Geburtsgewicht fanden sich jedoch häufiger bei Müttern mit einfachem Schulabschluss, wie auch an anderer Stelle berichtet wird (Dudenhausen 1994). Der Einfluss sozioökonomischer Faktoren sollte nicht unterschätzt werden, da er ganz entscheidend für die Entwicklung der Kinder mitverantwortlich ist (Hack et al. 1992). Auch bei achtjährigen ELBW-Kindern wird die Beziehung von familiären Faktoren wie mütterliche Schulbildung und familiärer Stress zu Verhaltensschwierigkeiten betont (Miller et al. 2001). Medizinische Komplikationen haben Auswirkungen auf den Entwicklungsstand bei der Nachuntersuchung von VLBW-Kindern im Alter von vier und 13 Monaten. Im Rahmen der Nachuntersuchung im Alter von 36 Monaten ist der Entwicklungsstand durch mütterlichen Stress und soziale Unterstützung im Alter von vier Monaten beeinflusst (Miceli et al. 2000).

Die Prävalenz von HKS liegt in Bevölkerungsstichproben Erwachsener zwischen 1,3-4,7% (Remschmidt et al. 2004). In dieser Untersuchung wurden bei 14,3% aller untersuchten Kinder positive familienanamnestische Angaben zu Hyperaktivität bei Mutter, Vater oder Geschwistern gemacht. Eine familiären Häufung bei den an dieser Studie beteiligten Kindern kann daraus jedoch nicht zwangsläufig abgeleitet werden, da nicht bekannt war, inwieweit die angegebene

Hyperaktivität den internationalen Diagnosekriterien entsprach. In den Familien der reif geborenen Kinder kam Hyperaktivität geringfügig häufiger vor als in den Familien der sehr untergewichtig geborenen Kinder.

#### **4.2 Methodenkritik und Eignung des Aktometers**

Aufgrund der technischen Voraussetzung, dass keine zwei gleichen Aktometer verfügbar waren, musste die Studie mit einer anfallenden Stichprobe von sehr untergewichtig geborenen Kindern durchgeführt werden. Unter den Frühgeborenen mit sehr niedrigem Geburtsgewicht finden sich zahlreiche Mehrlinge. Diese mussten aus der vorliegenden Untersuchung ausgeschlossen werden, um das Setting der Entwicklungsdiagnostik mit gleichzeitig stattfindender Aktometermessung möglichst einheitlich für alle teilnehmenden Kinder gestalten zu können. Damit lässt sich fragen, ob die vorliegenden Ergebnisse für die Gruppe der VLBW-Kinder, in der Mehrlinge deutlich häufiger als in der Vergleichspopulation vorkommen, repräsentativ sind.

Die Pilotstudie diente der Überprüfung der Praktikabilität der Aktographie für die geplante Untersuchung. Leider lagen zu diesem Zeitpunkt die Elternfragebögen noch nicht vor. Der Vergleich von subjektiver Einschätzung der Aktivität durch die Eltern und objektiver Messung durch das Aktometer war deshalb nicht bei allen Kindern möglich.

Der Einsatz eines Aktometers als objektives Messinstrument ist zunächst viel versprechend. Als technisches Gerät ist das Aktometer jedoch störanfällig, z.B. durch Nässe oder Batteriemängel. Mit einer Kalibrierung ist eine Eichung des Gerätes möglich, aber dennoch ist die Vergleichbarkeit von Messungen verschiedener Geräte eingeschränkt, so dass für Langzeitmessungen prinzipiell empfohlen wird, für jeden einzelnen Probanden immer nur das gleiche Gerät einzusetzen. Auch in der Kurzzeitmessung unterschieden sich die Messdaten von drei im Selbstversuch gleichwertig an einem Arm getragenen Geräten desselben Modells. Dieses Problem konnte in der durchgeführten Untersuchung durch die Verwendung nur eines Gerätes für alle Studienteilnehmer umgangen werden. Der organisatorische und technische Aufwand in der Vorbereitung und Bedienung des Aktometers, aber auch die erforderliche Akzeptanz der Kinder führten dazu, dass die erwünschte begleitende Messung nicht immer stattfinden konnte, so dass in geringem Umfang Datenlücken entstanden.

Zur Beantwortung der eingangs gestellten Frage, inwieweit sich Aktometer in diesem Rahmen für Aktivitätsmessungen im Kleinkindalter eignen, müssen Vor- und Nachteile in



Zusammenhang mit der Aktometermessung berücksichtigt werden. Die Auswertung der aufgezeichneten Daten führte zwar zu dem eindeutigen Ergebnis einer höheren motorischen Aktivität bei den früh geborenen Kindern, hier stellt sich jedoch die Frage, ab welchem Messwert die motorische Aktivität eines Kindes als auffällig betrachtet werden muss. Um einen Normalbereich definieren zu können, müssten Aktivitätsdaten einer ausreichenden Anzahl reif geborener Kinder gewonnen und ausgewertet werden. Anhand solcher Daten könnten Werte für verschiedene Aktivitätsausmaße festgelegt werden, wie dies auch in der subjektiven Einschätzung durch die UntersucherInnen geschah (unterdurchschnittlich - durchschnittlich – überdurchschnittlich). Dabei sollte jedoch immer auch der Gesamteindruck eines Kindes mit berücksichtigt werden. Denkbar wäre ein Vorgehen in zwei Stufen, bei dem nur die Kinder, die während der Untersuchung als überdurchschnittlich aktiv auffielen, in einem zweiten Schritt ein Aktometer zur Objektivierung des subjektiven Eindrucks tragen. Die Organisation dieses Procedere wäre beispielsweise an sozialpädiatrischen Zentren denkbar und würde ausreichend Geräte mit entsprechender Software an einem PC-Arbeitsplatz und entsprechend geschulte Mitarbeiter voraussetzen. Die Vorbereitung des Gerätes und die Auswertung der Daten würde zusätzliche Zeit der Mitarbeiter beanspruchen. Die Auswertung einer Messung mit allen Berechnungen erforderte beispielsweise im Rahmen dieser Studie, wenn keine Besonderheiten vorlagen, etwa 30 min, da keine spezielle Software für die Kurzzeitanalyse zur Verfügung stand. Zu überlegen wäre, ob die Kurzzeitmessung wie in dieser Arbeit ausreichend wäre, oder ob eine Langzeitmessung im gewohnten Umfeld des Kindes, wie in der Chronomedizin angewandt, aussagekräftigere Daten liefern könnte. Eine Langzeitmessung würde jedoch mehr verfügbare Geräte, eine umfangreichere Auswertung und eine hohe Compliance der Eltern voraussetzen. Alternativ könnte auch eine Kurzzeitmessung in Erwägung gezogen werden, bei der nur die Griffiths-Testphase am Tisch, in der vom Kind keine grobmotorische Aktivität gefordert wird, von der Aktometermessung begleitet wird.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung konnte die klinische Beobachtung erhöhter motorischer Aktivität bei sehr untergewichtig geborenen Kindern durch den Einsatz des Aktometers bestätigt werden. Auf Grund der guten Übereinstimmung der subjektiven Einschätzung der UntersucherInnen mit den Messdaten des Aktometers ist der Einsatz der Aktographie in diesem Kontext in der Nachsorge von VLBW-Kindern im Kleinkindalter jedoch nicht erforderlich. Der diagnostische Gewinn für die klinische Routine könnte den erforderlichen Aufwand nicht rechtfertigen. Für wissenschaftliche Untersuchungen, z.B. um motorische Aktivität im Rahmen innovativer Therapien und Medikamente vergleichbar zu machen, ist die

Aktographie jedoch weiterhin zu empfehlen.

#### **4.3 Studien zur Entwicklung von sehr untergewichtig geborenen Kindern**

Die Entwicklung zu früh geborener Kinder ist seit Jahren Thema einer Vielzahl von Publikationen. Da die durchgeführten Studien hinsichtlich Fragestellung, Patientengruppe, Untersuchungsalter und ausgewählter Testverfahren ganz unterschiedlich aufgebaut sind, bereitet der Vergleich der existierenden Untersuchungen Schwierigkeiten. Hinzu kommt, dass bei einer Verbesserung der Behandlungsmöglichkeiten die Relevanz von Studien vor der Surfactant-Ära (1988) sehr kritisch zu betrachten ist (Obladen 2002). Verschiedene Autoren kritisieren bei zahlreichen Untersuchungen das methodische Vorgehen (Mc Cormick 1997, Ornstein et al. 1991, Saigal 2000, Wolke et al. 1994, Wolke 1998).

Die Ergebnisse und deren Bewertung fallen in den einzelnen Studien unterschiedlich aus, wie zwei etwas ältere Beispiele zeigen: Zusammenfassend können nur 58% einer Gruppe von VLBW-Kindern im Alter von zwei Jahren als völlig normal betrachtet werden (Veelken et al. 1991). Die meisten der Kinder mit einem Gestationsalter < 32 Wochen und/oder einem Geburtsgewicht < 1500 g überleben ohne Behinderung oder ernsthafte Schwierigkeiten im Vorschulalter (Veen et al. 1991).

Nur selten werden die Kinder und Jugendlichen zu ihrer Selbsteinschätzung befragt. Psychologische Langzeitbefunde bei sehr Frühgeborenen im Alter von sechs Jahren zeigen eine stark erhöhte Rate von IQ-Defiziten, Sprachstörungen sowie Verhaltens- und sozioemotionalen Störungen. Auch schätzen die sehr Frühgeborenen selbst ihre Kompetenz im kognitiven und motorischen Bereich sowie bei sozialen Beziehungen schlechter ein als Kinder einer gleichaltrigen Kontrollgruppe (Wolke et al. 1994).

Vor kurzem publizierte Ergebnisse einer Nachuntersuchung von VLBW-Kindern im Alter von 20 Jahren weisen darauf hin, dass die in erhöhtem Maß in der Kindheit bestehenden Verhaltensprobleme bis in das junge Erwachsenenalter persistieren, obwohl sich die Art der Probleme zu dieser Zeit zu unterscheiden scheint. Hervorzuheben sind signifikant mehr Angst- und Depressionssymptome bei den jungen Frauen, die sowohl von ihnen selbst als auch von ihren Eltern beschrieben werden. Bei den jungen Männern berichten die Eltern von vermehrten Denkproblemen und Aufmerksamkeitsstörungen ihrer Söhne. In der Eigenbeurteilung der jungen Erwachsenen gibt es bezüglich ADHS keine Unterschiede zur Kontrollgruppe. Sowohl von den

Frauen als auch von den Männern wird von weniger delinquentem Verhalten und weniger Alkoholgenuss berichtet. Vor dem Hintergrund einer erhöhten Psychopathologie bei den VLBW-Überlebenden empfehlen Hack et al. eine präventive Beratung und frühe Intervention, die helfen sollen, das psychopathologische Potential zu verhindern oder zu verringern (Hack et al. 2004).

#### **4.4 Prädiktive Möglichkeiten, Interventionen und Ausblick**

Ist eine erhöhte Aktivität im Kleinkindalter prädisponierend für eine spätere hyperkinetische Störung? In den diagnostischen Leitlinien wird von einem Beginn der Störung in den ersten fünf Lebensjahren ausgegangen (Dilling et al. 2000). Gleichzeitig wird die Diagnose einer hyperkinetischen Störung im Vorschulalter ungern gestellt, da differentialdiagnostisch immer auch eine entwicklungsbedingte Hyperaktivität in Erwägung gezogen werden muss. Hierbei ist oft erst der Verlauf wegweisend (Steinhausen 2000). Zu den weiteren Leitsymptomen für eine hyperkinetische Störung zählen die Parameter beeinträchtigte Aufmerksamkeit und Impulsivität. Es wäre eine Aufgabe des systemischen Follow-up, bei einer Nachuntersuchung der Kinder, die in diese Studie eingebunden wurden, im Schulalter diese Parameter zu erfassen und mit den bereits erhobenen Parametern aus dem Fragebogen zur Aktivität und zum Verhalten des Kindes zu vergleichen. Dies könnte eine Einschätzung der Stabilität von Verhaltensparametern, die die Kinder im Kleinkindalter zeigten, ermöglichen. Bei 14-jährigen VLBW-Kindern haben 25% Aufmerksamkeitsprobleme, die Diagnose ADHS nach DSM-IV wird jedoch nur bei 7% gestellt. In diesem Zusammenhang wird eine spezifische Form des ADHS bei VLBW-Kindern mit einer dominierenden neurologischen Ursache diskutiert (Indredavik et al. 2004).

Der prädiktive Charakter verschiedener Parameter für das Outcome von Frühgeborenen wurde in unterschiedlichen Studien untersucht. Unter anderem beeinflusst ein hypotrophes Geburtsgewicht bei den VLBW-Kindern die Entwicklung im Verhaltensbereich (Sato et al. 2004). Bei Frühgeborenen mit einem Gestationsalter < 29 Wochen sagt die familiäre Umgebung die sprachlichen Fähigkeiten voraus. Diese sind wiederum bei fünfjährigen Kindern negativ mit Hyperaktivität assoziiert, d.h., eine Sprachentwicklungsverzögerung ist häufiger mit Hyperaktivität verbunden. Die neonatale Gesundheit sagt die nonverbalen Möglichkeiten vorher, die mit oppositionellem Verhalten positiv verknüpft sind, und es wird eine direkte negative Beziehung zwischen neonataler Gesundheit und hyperaktivem Verhalten beobachtet (Girouard et al. 1998). Die Ergebnisse einer multiplen Regressionsanalyse zeigen, dass die Qualität der häuslichen Umgebung in Verbindung mit den Charaktereigenschaften des Kindes die

Entwicklung von Selbstregulation und Aufmerksamkeit bei LBW-Kindern beeinflusst (Robson et al. 1997). Weitere Studien beschäftigen sich mit frühen Hinweisen für ein späteres ADHS. Auch bei reif geborenen Kindern ist die leicht abnorme Qualität generalisierter Bewegungen des Säuglings mit der Entwicklung von kleinen neurologischen Dysfunktionen, ADHS und aggressivem Verhalten im Alter von vier bis neun Jahren assoziiert (Hadders-Algra et al. 1999). 80% der Kinder, die im Alter von zwei bis vier Jahren mit Hyperaktivität, Unaufmerksamkeit und Sprachverzögerung auffielen, entwickelten im frühen Schulalter ADHS (Ornoy et al. 1993). Eine japanische Untersuchung stellt den Zusammenhang eines bestimmten Weglaufverhaltens 18-monatiger reif geborener Kinder von ihren Eltern in Zusammenhang mit der Manifestation von ADHS im Alter von sechs Jahren dar (Yoshikawa 1997).

Wie in der Literatur beschrieben, kann es im frühen Kindesalter Hinweise für spätere Schwierigkeiten wie z.B. ein ADHS geben. Werden solche möglichen Hinweise, wie in dieser Untersuchung eine überdurchschnittlich hohe Aktivität bei einem Kind entdeckt, sollten erste Interventionen wie Elternberatung und z.B. die Verordnung von Ergotherapie eingeleitet werden. In diesem Zusammenhang sollte auch an die mögliche und erforderliche Prophylaxe von Kindesmisshandlung gedacht werden, indem Eltern dabei unterstützt werden, wie sie mit ihren - nicht immer einfachen - Kindern besser umgehen können.

Studien zu Interventionsprogrammen, in die nicht erst im Kleinkindalter besonders auffällige Kinder eingeschlossen werden, sondern die alle Frühgeborenen und deren Familien von Geburt an begleiten, berichten von unterschiedlichen Ergebnissen. Im Alter von drei Jahren werden bei VLBW-Kindern, die am NIDCAP (Newborn Individualized Developmental Care and Intervention Program) teilnahmen, positive Effekte auf das Verhalten des Kindes und auf die Mutter-Kind-Interaktion beschrieben. Der durch den Griffiths-Test ermittelte EQ unterscheidet sich nur wenig von einer Kontrollgruppe von VLBW-Kindern, die nicht an diesem Interventionsprogramm teilgenommen hatten, in der Subskala Hören und Sprechen haben die Kinder mit NIDCAP jedoch signifikant bessere Scores (Kleberg et al. 2000). Ergebnisse eines anderen Interventionsprogramms bei VLBW-Kindern im Alter von 36 Monaten sind signifikant bessere Werte in der kognitiven Entwicklung bei Programmteilnehmern, während es im Verhalten, bei ernsten Krankheiten, dem funktionellen Status und der Gesundheitseinschätzung keine Unterschiede gibt. ELBW-Kinder, die am Interventionsprogramm teilgenommen hatten, haben signifikant weniger Verhaltensprobleme, aber keine besseren Ergebnisse in den anderen Bereichen (Mc Cormick et al. 1993).

Ein Interventionsprogramm, das bei VLBW-Kindern zwischen dem zweiten und dritten Lebensjahr eingesetzt wurde, führt zwar nicht zu Unterschieden im EQ bei den Kindern mit und ohne Intervention; an Hand eines Elternfragebogens zeigt sich jedoch, dass bei den Kindern, die am Interventionsprogramm teilnahmen, leichte und statistisch signifikante Vorteile in den Bereichen Verhaltensprobleme (insbesondere Hyperaktivität), Schlafrhythmus und Sprachentwicklung zu bemerken sind (Matsuishi et al. 1998).

Die Geburt und Erziehung eines bei Geburt sehr untergewichtigen Kindes ist für mehrere Jahre mit erhöhtem Stress assoziiert. Dies gilt auch für gut situierte Familien, deren Gesundheitsversorgung finanziell abgesichert ist. Die Behandelnden müssen für die medizinischen und sozialen Bedürfnisse der Familien mit VLBW-Kindern wachsam sein, um ihnen geeignete Unterstützung zukommen lassen zu können. Besonders Familien mit geringem Einkommen, niedrigem Bildungsstand und Kindern mit funktionellen Behinderungen sollte Unterstützung angeboten werden (Cronin et al. 1995). Eine mit der Aufmerksamkeit assoziierte Entwicklungsklippe im Alter von zwei Jahren ist für die Eltern oft problematisch, in diesem Zusammenhang wird auf die Bedeutung der Elternberatung hingewiesen (Sticker et al. 1998). Auch Wolke betont die Wichtigkeit Eltern-Kind-zentrierter präventiver psychologischer Maßnahmen, die bereits auf der Intensivstation beginnen und durch Hausbesuche fortgesetzt werden sollten (Wolke et al. 1994).

Neben der psychologischen Beratung und Betreuung ist medizinisch auch auf eine ausgewogene Ernährung mit einer optimalen kalorischen Versorgung der Kinder zu achten, um ein gutes Gedeihen der Kinder sicherzustellen. Dies gilt vor allem bei den körperlich sehr aktiven Kindern, die, damit verbunden, einen hohen Energiebedarf haben.

Mit einer weiteren Untersuchung der Kinder, die an dieser Studie teilgenommen haben, im Schulalter könnte die Frage nach dem prädiktiven Wert der im Kleinkindalter ermittelten Aktivitätsdaten beantwortet werden. Neben Tests und Fragebögen zu Aktivität und Verhalten könnte in diesem Zusammenhang auch eine Aktivitätsmessung mit dem Aktometer – in einer möglichst standardisierten Situation - wieder eingesetzt werden.

Da die zu frühe Geburt eines Kindes so gut wie immer mit mehr oder weniger schwierigen Folgen für das Kind und seine Umgebung verbunden ist, ist es erstrebenswert, durch Schwangerschaftsvorsorge Frühgeburten so weit wie möglich zu reduzieren. Das Ziel wäre, dass besonders auch Frauen mit sozial erschwerenden Bedingungen Vorsorgeuntersuchungen

während der Schwangerschaft regelmäßig wahrnehmen. Wegen der erhöhten Mehrlingsrate und dem daraus resultierenden erhöhten Risiko für Frühgeburtslichkeit ist die Reproduktionsmedizin vor diesem Hintergrund kritisch zu bewerten.

Auch mit guter Vorsorge lässt sich leider nicht jede Frühgeburt verhindern. Im Land Berlin findet sich in den Jahren 2000-2003 eine nur unwesentlich schwankende Anzahl von durchschnittlich 313 VLBW-Kindern pro Jahr (Statistisches Bundesamt Wiesbaden). Die Betreuung eines bei der Geburt sehr untergewichtigen Kindes und seiner Familie darf mit der Entlassung aus dem Krankenhaus nicht als beendet gelten, sondern erfordert, den jeweiligen Umständen angemessen, weitere Aufmerksamkeit seitens des medizinischen Systems. Insbesondere wenn Auffälligkeiten im Entwicklungsverlauf, wie z. B. eine erhöhte motorische Aktivität erkennbar sind, muss über Interventionsmöglichkeiten nachgedacht werden, die in der Lage sind, die Schwierigkeiten in Grenzen zu halten.

## **5 Zusammenfassung**

Vor dem Hintergrund der jahrelangen klinischen Beobachtung, dass VLBW-Kinder im korrigierten Alter von 20 Monaten im Rahmen der Entwicklungsdiagnostik mit dem Griffiths-Test ein hohes Aktivitätsverhalten zeigen, wurde die vorliegende Untersuchung konzipiert. Mit Hilfe dieser Studie sollte ermittelt werden, ob sich bei VLBW-Kindern im korrigierten Alter von 20 Monaten während eines Entwicklungstests unter Einsatz eines objektiven Messverfahrens mehr motorische Aktivität als bei einer reif geborenen Referenzgruppe darstellen lässt. Um den klinischen Eindruck erhöhter Aktivität zu objektivieren, wurde die Aktographie als in der Medizin bewährtes Messverfahren ausgewählt. Die Eignung des Aktometers als Messinstrument, um Aktivität bei Kleinkindern objektiv zu erfassen, sollte erprobt werden.

Bei einer anfallenden klinischen Stichprobe von sehr untergewichtig geborenen Kindern (N=43), die im Rahmen des strukturierten Follow-up im Sozialpädiatrischen Zentrum für chronisch kranke Kinder, Bereich Neonatologie der Charité Berlin, Campus Virchow-Klinikum, entwicklungsdiagnostisch untersucht wurden, konnte während des Griffiths-Tests eine Aktivitätsmessung durchgeführt werden. Als Referenzgruppe (N=19) ließen sich heterozygote Merkmalsträger für die Faktor V Leiden oder die Faktor II G20210A Mutation, die im Rahmen einer beobachtenden Untersuchung von Kindern mit angeborener Thromboseneigung ebenfalls im Alter von 20 Monaten entwicklungsdiagnostisch untersucht wurden, in die Studie

einbeziehen. Die an der Studie teilnehmenden Kinder trugen während der Entwicklungsdiagnostik mit dem Griffiths-Test ein Aktometer „Actiwatch“ Modell AW4 der Firma Cambridge Neurotechnology Ltd. (CNT). Die UntersucherInnen protokollierten die Untersuchungsabläufe und schätzten das Aktivitätsverhalten der Kinder ohne Kenntnis der objektiv ermittelten Daten ein. Die Eltern wurden gebeten, einen Fragebogen zum Aktivitätsverhalten ihres Kindes und zu anamnestischen Daten auszufüllen. Die aktographische Kurzzeitmessung mit einer Epochenlänge von 2 sec wurde zuerst graphisch als AWF-Plot dargestellt und dann für die statistische Auswertung in Excel bearbeitet. Es wurden Medianwerte berechnet und die Häufigkeit von Ruhemomenten durch den prozentualen Anteil des Wertes 0 während der Messung erfasst. Dabei wurden die Testphasen, in denen den Kindern Aufgaben am Tisch gestellt wurden und während der sie sich am Boden bewegten, unterschieden. Das Signifikanzniveau wurde mit  $p=0,05$  festgelegt.

Der Vergleich der Aktivitätsmessungen bei den VLBW-Kindern und ihrer reif geborenen Referenzgruppe ergab deutliche Unterschiede. Die früh geborenen Kinder verfügten über signifikant weniger Ruhemomente, sowohl während der Testphase am Tisch als auch während der gesamten Testsituation. Auch die Gegenüberstellung des durchschnittlichen Aktivitätsausmaßes (Medianwerte) zeigte eine signifikant höhere Aktivität der VLBW-Kinder in der Testphase am Tisch und während der gesamten Testphase. In der Testphase am Boden verhielten sich die unreif geborenen Kinder ebenfalls aktiver, der Unterschied war jedoch nicht signifikant. Weiterhin wurde der Zusammenhang von Geburtsgewicht bzw. Gestationsalter und Aktivitätsverhalten untersucht. Es ergaben sich signifikante Korrelationen innerhalb des gesamten Studienkollektivs. Je höher das Geburtsgewicht/Gestationsalter war, über desto mehr Ruhemomente verfügte ein Kind während der Untersuchungssituation. Innerhalb der Studiengruppe war die Korrelation zwischen Geburtsgewicht und Aktivitätsverhalten etwas enger als die zwischen Gestationsalter und Geburtsgewicht. Es ließ sich jeweils ein Trend zu mehr Unruhe bei den leichteren bzw. jüngeren Kindern darstellen. Die Eltern der VLBW-Kinder schätzten ihre Kinder unruhiger ein als die Eltern der reif geborenen Kinder. Bei den UntersucherInnen fiel die Einschätzung der Studien- und Referenzgruppe signifikant unterschiedlich bezüglich der Aktivität der Kinder aus. Die subjektive Einschätzung des Aktivitätsverhaltens der Kinder von Eltern und UntersucherInnen war signifikant übereinstimmend. Der Vergleich von subjektiver Einschätzung mit der Aktographie zeigte, dass in dieser Untersuchung die Einschätzung durch die UntersucherInnen besser mit der objektiven Messmethode übereinstimmte als die der Eltern. Bei der Auswertung des Griffiths-Tests

erzielten die Kinder der Referenzgruppe signifikant bessere Ergebnisse als die VLBW-Kinder. Dies traf für den Gesamtentwicklungsquotienten und für alle Subskalen mit Ausnahme der Subskala Auge und Hand zu. Der Entwicklungsquotient war mit der Häufigkeit der Ruhemomente positiv korreliert. Kinder, die während der Testsituation mehr Ruhemomente hatten, erzielten auch höhere Entwicklungsquotienten. Unter Einbeziehung des gesamten Studienkollektivs war dieser Zusammenhang signifikant. Das Geschlecht der Kinder beeinflusste in dieser Studie weder bei den früh geborenen noch bei den reif geborenen Kindern das Aktivitätsverhalten, auch die Schulbildung der Mutter als sozioökonomischer Faktor hatte keinen Einfluss auf die motorische Aktivität. VLBW-Kinder fanden sich jedoch häufiger bei Müttern mit geringerer Schulbildung. 14,3 Prozent der untersuchten Kinder hatten nach anamnestischen Angaben eine positive Familienanamnese für Hyperaktivität, wobei hier nicht die internationalen Diagnosekriterien zugrunde gelegt wurden.

Der Einsatz der Aktographie konnte die klinische Beobachtung vermehrter Aktivität bei VLBW-Kindern im Rahmen einer Entwicklungsuntersuchung bei Kleinkindern bestätigen. Die Verwendung eines Aktometers als Messinstrument in der Nachsorge sehr untergewichtig geborener Kinder würde die Ermittlung von Durchschnittsdaten für Aktivität bei Kleinkindern voraussetzen und würde in der klinischen Routine einen technischen und zeitlichen Mehraufwand nach sich ziehen. Dem steht die in dieser Studie sehr gut übereinstimmende subjektive Einschätzung erfahrener Untersucher mit der objektiven Messung gegenüber. Der Einsatz der Aktographie als zusätzliches diagnostisches Instrument in der klinischen Routine ist in diesem Zusammenhang nicht erforderlich. Mit einer Nachuntersuchung der in diese Studie integrierten Kinder im Schulalter könnte der prädiktive Wert des eingesetzten Messverfahrens ermittelt werden. Die Ergebnisse dieser Untersuchung machen deutlich, dass sich VLBW-Kinder im korrigierten Alter von 20 Monaten in ihrem Aktivitätsverhalten und in ihrem Entwicklungsstand von einer reif geborenen Referenzgruppe unterscheiden. Um ihnen einen weiteren günstigen Entwicklungsverlauf zu ermöglichen, sind begleitende und unterstützende Maßnahmen für die zu früh geborenen Kinder und ihre Familien erforderlich.



## Literaturverzeichnis

- Astbury J, Orgill A, Bajuk B: Relationship between two-year behaviour and neurodevelopmental outcome at five years of very low-birthweight survivors. *Dev Med Child Neurol.* 1987, *29 (3)*: 370-9
- Atkins MS, Pelham WE, Licht MH: The differential validity of teacher ratings of inattention/overactivity and aggression. *J Abnorm Child Psychol.* 1989, *17 (4)*: 423-35
- Botting N, Powls A, Cook RW, Marlow N: Attention deficit hyperactivity disorders and other psychiatric outcomes in very low birthweight children at 12 years. *J Child Psychol Psychiatry.* 1997, *38 (8)*: 931-41
- Brandt I, Sticker EJ: GES Griffiths Entwicklungsskalen zur Beurteilung der Entwicklung in den ersten beiden Lebensjahren. 2. überarbeitete und erweiterte Auflage; Göttingen; Beltz Test GmbH, 2001
- Breslau N, Chilcoat HD: Psychiatric sequelae of very low birth weight at 11 years of age. *Biol Psychiatry.* 2000, *47 (11)*: 1005-11
- Chapieski ML: Behavioral effects of prematurity. *Semin Perinatol.* 1997, *21 (3)*: 221-39
- Corkum P, Tannock R, Moldofsky H, Hogg-Johnson S, Humphries T,: Actigraphy and parental ratings of sleep in children with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD). *Sleep.* 2001, *24 (3)*: 303-12
- Cronin CM, Shapiro CR, Casiro OG, Cheang MS: The impact of very low-birth-weight infants on the family is long lasting. A matched control study. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 1995, *149 (2)*: 151-8
- Dagan Y, Zeevi-Luria S, Sever Y, Hallis D, Yovel I, Sadeh A, Dolev E: Sleep quality in children with attention deficit hyperactivity disorder: an actigraphic study. *Psychiatry Clin Neurosci.* 1997, *51 (6)*: 383-6
- Dammann O, Walther H, Allers B, Schroder M, Drescher J, Lutz D, Veelken N, Schulte FJ: Development of a regional cohort of very-low-birthweight children at six years: cognitive abilities are associated with neurological disability and social background. *Dev Med Child Neurol.* 1996, *38 (2)*: 97-106

- Dane AV, Schachar RJ, Tannock R: Does actigraphy differentiate ADHD subtypes in a clinical research setting?. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2000, 39 (6): 752-60
- Dilling H, Mombour W, Schmidt MH (Hrsg.): Internationale Klassifikation psychischer Störungen: ICD-10, Kapitel V (F); klinisch-diagnostische Leitlinien 4. durchgesehene und ergänzte Auflage; Bern, Göttingen; Huber, 2000:293-7
- Döpfner M: Hyperkinetische Störungen Hrsg.: Esser G Lehrbuch der klinischen Psychologie und Psychotherapie des Kindes- und Jugendalters. 2. Auflage; Stuttgart; Thieme, 2003: 172-95
- Dudenhausen JW: Die Bedeutung sozialer Faktoren für die Frühgeburtlichkeit. *Perinatalmedizin*. 1994, 6: 117-8
- Finnstrom O, Leijon I, Samuelsson S, Bylund B, Cervin T, Gaddlin PO, Mard S, Sandstedt P, Warngard O: School maladjustment common among children with very low birth weight. Special attention and support are required during school start (Abstract). *Lakartidningen*. 2000, 97 (32-33): 3492-5, 3498
- Girouard PC, Baillargeon RH, Tremblay RE, Glorieux J, Lefebvre F, Robaey P: Developmental pathways leading to externalizing behaviors in 5 year olds born before 29 weeks of gestation. *J Dev Behav Pediatr*. 1998, 19 (4):244-53
- Gössel R: Aktographische Untersuchungen zum Aktivitäts-Ruhe-Verhalten von früh und reif geborenen Kindern im Alter von 20 Lebensmonaten. Diplomarbeit am Universitätsklinikum Charité, Medizinische Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin, 2002.
- Gössel-Symank R, Grimmer I, Korte J, Siegmund R: Actigraphic monitoring of the activity-rest behavior of preterm and full-term infants at 20 months of age. *Chronobiol Int*. 2004, 21 (4-5): 661-71
- Gruber R, Sadeh A: Sleep and neurobehavioral functioning in boys with attention-deficit/hyperactivity disorder and no reported breathing problems. *Sleep*. 2004, 27 (2): 267-73

- Gruber R, Sadeh A, Raviv A: Instability of sleep patterns in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2000, *39* (4): 495-501
- Hack M, Breslau N, Aram D, Weissman B, Klein N, Borawski-Clark E: The effect of very low birth weight and social risk on neurocognitive abilities at school age. *J Dev Behav Pediatr*. 1992, *13* (6) : 412-20
- Hack M, Youngstrom EA, Cartar L, Schluchter M, Taylor HG, Flannery D, Klein N, Borawski E : Behavioral outcomes and evidence of psychopathology among very low birth weight infants at age 20 years. *Pediatrics*. 2004, *114* (4): 932-40
- Hadders-Algra M, Groothuis AM: Quality of general movements in infancy is related to neurological dysfunction, ADHD and aggressive behaviour. *Dev Med Child Neurol*. 1999, *41* (6): 381-91
- Heiser A, Curcin O, Luhr C, Grimmer I, Metze B, Obladen M, : Parental and professional agreement in development assessment of very-low-birthweight and term infants. *Dev Med Child Neurol*. 2000, *42* (1): 21-4
- Hundsdoerfer P, Vetter B, Stover B, Bassir C, Scholz T, Grimmer I, Monch E, Ziemer S, Rossi R, Kulozik AE: Homozygous and double heterozygous Factor V Leiden and Factor II G20210 genotypes predispose infants to thromboembolism but are not associated with an increase of foetal loss. *Thromb Haemost*. 2003, *90* (4): 628-35
- Indredavik MS, Vik T, Heyerdahl S, Kulseng S, Fayers P, Brubakk AM: Psychiatric symptoms and disorders in adolescents with low birth weight. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2004, *89* (5): 445-50
- Inoue K, Nadaoka T, Oiji A, Morioka Y, Totsuka S, Kanbayashi Y, Hukui T: Clinical evaluation of attention-deficit hyperactivity disorder by objective quantitative measures. *Child Psychiatry Hum Dev*. 1998, *28* (3): 179-88
- Kirschner W, Hoeltz J: Epidemiologie der Frühgeburtlichkeit. Hrsg.: Friese K, Plath C, Briesse V: Frühgeburt und Frühgeborene: eine interdisziplinäre Aufgabe. Berlin, Heidelberg: Springer, 2000: 117-24

- Klebanov PK, Brooks-Gunn J, Mc Cormick MC : Classroom behavior of very low birth weight elementary school children. *Pediatrics*. 1994, *94* (5): 700-8
- Kleberg A, Westrup B, Stjernqvist K: Developmental outcome, child behaviour and mother-child interaction at 3 years of age following Newborn Individualized Developmental Care and Intervention Program (NIDCAP) intervention. *Early Hum Dev*. 2000, *60* (2): 123-35
- Klösch G, Gruber G, Anderer P, Saletu B: Activity monitoring in sleep research, medicine and psychopharmacology. *Wien Klin Wochenschr*. 2001, *113* (7-8): 288-95
- Langley K, Marshall L, van den Bree M, Thomas H, Owen M, O'Donovan M, Thapar A: Association of the dopamine D4 receptor gene 7-repeat allele with neuropsychological test performance of children with ADHD. *Am J Psychiatry*. 2004, *161* (1): 133-8
- Lay B, Schmidt MH, Mocks P: Beurteilung expansiver Verhaltensstörungen: Wie situations-spezifisch und zeitstabil sind Verhaltensbeobachtungen? *Z Kinder Jugendpsychiatr Psychother*. 1996, *24* (3): 184-91
- Levy-Shiff R, Einat G, Mogilner MB, Lerman M, Krikler R: Biological and environmental correlates of developmental outcome of prematurely born infants in early adolescence. *J Pediatr Psychol*. 1994, *19* (1): 63-78
- Lou HC: Etiology and pathogenesis of attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD): significance of prematurity and perinatal hypoxic-haemodynamic encephalopathy. *Acta Paediatr*. 1996, *85* (11): 1266-71
- Matsuishi T, Ishibashi S, Kamiya Y, Shoji J, Yamashita Y, Fukuda S, Hashimoto T, Satoi M, Inukai K, Miyao M, Nara T, Kawakami T, Morooka K, Yamaguchi K, Kuriya N, Maekawa K : Early intervention for very-low-birth-weight infants. *Brain Dev*. 1998, *20* (1): 18-21
- Mc Cormick MC: The outcomes of very low birth weight infants: are we asking the right questions?. *Pediatrics*. 1997, *99* (6): 869-76
- Mc Cormick MC, Gortmaker SL, Sobol AM: Very low birth weight children: behavior problems and school difficulty in a national sample. *J Pediatr*. 1990, *117* (5): 687-93

- Mc Cormick MC, Mc Carton C, Tonascia J, Brooks-Gunn J, : Early educational intervention for very low birth weight infants: results from the Infant Health and Development Program J *Pediatr.* 1993, *123* (4): 527-33
- Miceli PJ, Goeke-Morey MC, Whitman TL, Kolberg KS, Miller-Loncar C, White RD: Brief report: birth status, medical complications, and social environment: individual differences in development of preterm, very low birth weight infants. *J Pediatr Psychol.* 2000, *25* (5): 353-8
- Miller M, Bowen JR, Gibson FL, Hand PJ, Ungerer JA: Behaviour problems in extremely low birthweight children at 5 and 8 years of age. *Child Care Health Dev.* 2001, *27* (6): 569-81
- Oakley N: The Actiwatch Activity Monitoring System: User Manual. Cambridge Neurotechnology (CNT) Ltd. 2001
- Oberklaid F, Sewell J, Sanson A, Prior M: Temperament and behavior of preterm infants: a six-year follow-up. *Pediatrics.* 1991, *87* (6): 854-61
- Obladen M (Hrsg.), unter Mitarb. von Bein G, Maier RF, Waldschmidt J: Neugeborenenintensivpflege. 6. überarb. Auflage; Berlin, Heidelberg; Springer, 2002: 1-21 und 535-48
- Ornoy A, Uriel L, Tennenbaum A, : Inattention, hyperactivity and speech delay at 2-4 years of age as a predictor for ADD-ADHD syndrome. *Isr J Psychiatry Relat Sci.* 1993, *30* (3): 155-63
- Ornstein M, Ohlsson A, Edmonds J, Asztalos E: Neonatal follow-up of very low birthweight/extremely low birthweight infants to school age: a critical overview. *Acta Paediatr Scand.* 1991, *80* (8-9): 741-8
- Pawlowski P, Böttcher DR, Gietzelt J: Outcome/Ergebnisqualität bei Kindern mit einem Geburtsgewicht unter 1500 g; Ergebnisse aus dem Bundesland Mecklenburg-Vorpommern Hrsg.: Friese K, Plath C, Briesse V. Frühgeburt und Frühgeborenes: eine interdisziplinäre Aufgabe. Berlin, Heidelberg; Springer, 2000: 373-83
- Pelham WE, Milich R, Murphy DA, Murphy HA: Normative data on the IOWA Conners Teacher Rating Scale. *J Clin Child Psychol.* 1989, *6*: 259-62

- Pharoah PO, Stevenson CJ, Cook RW, Stevenson RC: Prevalence of behaviour disorders in low birthweight infants. *Arch Dis Child*. 1994, *70* (4): 271-4
- PSYNDExplus-Tests 1977-2005/03 (Datenbank): Conners-Skalen/Eltern-Lehrer-Fragebogen (Kurzform). Mai 2005
- Remschmidt H, Heiser P: Differenzierte Diagnostik und multimodale Therapie hyperkinetischer Störungen. *Dtsch Ärztebl*. 2004, *37*: 1992-9
- Robson AL, Pederson DR: Predictors of individual differences in attention among low birth weight children. *J Dev Behav Pediatr*. 1997, *18* (1): 13-21
- Ross G, Lipper E, Auld PA: Hand preference, prematurity and developmental outcome at school age. *Neuropsychologia*. 1992, *30* (5): 483-94
- Saigal S: Follow-up of very low birthweight babies to adolescence. *Semin Neonatol*. 2000, *5* (2): 107-18
- Saigal S, Hoult LA, Streiner DL, Stoskopf BL, Rosenbaum PL, : School difficulties at adolescence in a regional cohort of children who were extremely low birth weight. *Pediatrics*. 2000, *105* (2): 325-31
- Saigal S, Stoskopf BL, Streiner DL, Burrows E: Physical growth and current health status of infants who were of extremely low birth weight and controls at adolescence. *Pediatrics*. 2001, *108* (2): 407-15
- Salbach H, Huss M, Lehmkuhl U: Impulsivität bei Kindern mit Hyperkinetischem Syndrom. *Prax Kinderpsychol Kinderpsychiatr*. 2002, *51* (6): 466-75
- Saling E, Al-Taie T, Lühje J: Zur Vermeidung sehr früher Frühgeburten Hrsg.: Fries K, Plath C, Bries V: Frühgeburt und Frühgeborenes: eine interdisziplinäre Aufgabe. Berlin, Heidelberg; Springer, 2000: 150-67
- Sass H (Bearb.), Houben I (Red.), American Psychiatric Association: Diagnostisches und statistisches Manual psychischer Störungen DSM-IV: übersetzt nach der vierten Auflage des Diagnostic and statistical manual of mental disorders der American Psychiatric Association. Göttingen, Bern; Hogrefe, 1996: 115-23

- Sato M, Aotani H, Hattori R, Funato M: Behavioral outcome including attention deficit hyperactivity disorder/hyperactivity disorder and minor neurological signs in perinatal high-risk newborns at 4-6 years of age with relation to risk factors. *Pediatr Int.* 2004, *46* (3): 346-52
- Schulte-Korne G, Deimel W, Gutenbrunner C, Hennighausen K, Blank R, Rieger C, Remschmidt H: Der Einfluss einer oligo-antigenen Diät auf das Verhalten von hyperkinetischen Kindern. *Z Kinder Jugendpsychiatr Psychother.* 1996, *24* (3): 176-83
- Simonds JF, Aston LA: Preterm birth, low birth weight, and hyperkinetic behavior in children. *South Med J.* 1980, *73* (9): 1237-8
- Simonds JF, Silva P, Aston L: Behavioral and psychiatric assessment of preterm and full-term low birth weight children at 9-11 years of age. *J Dev Behav Pediatr.* 1981, *2* (3): 82-8
- Sommerfelt K, Troland K, Ellertsen B, Markestad T: Behavioral problems in low-birthweight preschoolers. *Dev Med Child Neurol.* 1996, *38* (10): 927-40
- Sordyl C: Versorgungsmanagement bei Frühgeburten. Hrsg.: Friese K, Plath C, Briesse V: Frühgeburt und Frühgeborenes: eine interdisziplinäre Aufgabe. Berlin, Heidelberg Springer, 2000 125-36
- Statistisches Bundesamt Wiesbaden: Tabelle 3.19. Daten 2000-2003; März 2005
- Steinhausen HC: Psychische Störungen bei Kindern und Jugendlichen; Lehrbuch der Kinder-und Jugendpsychiatrie. 4. neu bearbeitete Auflage; München, Jena; Urban&Fischer, 2000: 86-92
- Sticker EJ, Brandt I, Höcky M: Lebensqualität sehr kleiner Frühgeborener bis ins Erwachsenenalter. Praktische Konsequenzen aus der Bonner Längsschnittstudie. *Kindheit und Entwicklung.* 1998, *7*: 143-53
- Stjernqvist K, Svenningsen NW: Extremely low-birth-weight infants less than 901 g: development and behaviour after 4 years of life. *Acta Paediatr.* 1995, *84* (5): 500-6
- Swanson JM, Gupta S, Williams L, Agler D, Lerner M, Wigal S: Efficacy of a new pattern of delivery of methylphenidate for the treatment of ADHD: effects on activity level in the classroom and on the playground. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry.* 2002, *41* (11): 1306-14

- Szatmari P, Saigal S, Rosenbaum P, Campbell D, King S: Psychiatric disorders at five years among children with birthweights less than 1000 g: a regional perspective. *Dev Med Child Neurol*. 1990, 32 (11):954-62
- Torrioli MG, Frisone MF, Bonvini L, Luciano R, Pasca MG, Lepori R, Tortorolo G, Guzzetta F: Perceptual-motor, visual and cognitive ability in very low birthweight preschool children without neonatal ultrasound abnormalities. *Brain Dev*. 2000, 22 (3): 163-8
- Ulvund SE, Smith L, Lindemann R: Psychological status at 8-9 years of age in children with birth weight below 1501 grams (abstract). *Tidsskr Nor Laegeforen*. 2001, 121 (3): 298-302
- Veelken N, Stollhoff K, Claussen M: Development of very low birth weight infants: a regional study of 371 survivors. *Eur J Pediatr*. 1991, 150 (11): 815-20
- Veen S, Ens-Dokkum MH, Schreuder AM, Verloove-Vanhorick SP, Brand R, Ruys JH: Impairments, disabilities, and handicaps of very preterm and very-low-birthweight infants at five years of age. The Collaborative Project on Preterm and Small for Gestational Age Infants (POPS) in The Netherlands. *Lancet*. 1991, 338 (8758): 33-6
- Viehweg B: Prävention der Frühgeburt. Hrsg.: Friese K, Plath C, Briesse V: Frühgeburt und Frühgeborenes: eine interdisziplinäre Aufgabe. Berlin, Heidelberg Springer, 2000 137-49
- Wolke D: Psychological development of prematurely born children. *Arch Dis Child*. 1998, 78 (6): 567-70
- Wolke D, Meyer R.: Psychologische Langzeitbefunde bei sehr Frühgeborenen. *Perinatalmedizin*. 1994, 6: 121-3
- Yoshikawa R: Hyperactivity at 18 months of age and attention-deficit hyperactivity disorder before entry to school - follow up study from 18 months to 6 years (abstract). *Seishin Shinkeigaku Zasshi*. 1997, 99 (2): 47-67



## Anhang

### ANLAGEBOGEN ZUR AKTOMETERMESSUNG BEI 20-MONATS-UNTERSUCHUNG

<b>Aktometereinstellungen:</b>	Geschlecht: w m	Studiengruppe
Dateiname:	Alter:	Referenzgruppe
Startdatum:		<b>Untersuchungsdatum:</b>
Startzeit:		
Epochenlänge:		
<b>Name des Kindes:</b>		Untersucher/in:
<b>Geburtsdatum:</b>	<b>ET:</b>	Raum:

*Aktometer am linken Oberarm des Kindes befestigen*

Marker drücken bei Beginn des Griffith am Tisch	Uhrzeit:
Marker drücken bei Wechsel zum Boden	Uhrzeit:
Marker drücken zum Ende der Untersuchung	Uhrzeit:
Wurde der Marker zusätzlich gedrückt?	nein ja Uhrzeit:
Konnte die Reihenfolge Tisch --> Boden eingehalten werden?	nein ja
Fühlte sich das Kind durch das Aktometer irritiert?	nein ja

<b>Subjektive Einschätzungen des Untersuchers:</b>					
<i>Aktivität:</i>					
unterdurchschnittlich		durchschnittlich		überdurchschnittlich	
<i>Bewegungsqualität:</i>					
unterdurchschnittlich	leicht unterdurchschnittlich	durchschnittlich	überdurchschnittlich		
<i>Verhalten:</i>					
Initiale Anpassung		schnell	mäßig	langsam	fehlend
Abhängigkeit von der Mutter		fehlend	wenig	mäßig	stark
Interesse an der Umgebung		groß	mäßig	wenig	fehlend
Reizbarkeit		fehlend	wenig	mäßig	stark
<i>Wirft das Kind Testmaterial weg?</i>		nein	einmal	mehrmals	ständig
<b>Bemerkungen:</b>					

## FRAGEBOGEN ZUR AKTIVITÄT UND ZUM VERHALTEN IHRES KINDES

Name des Kindes:

BEOBACHTUNG	STÄRKEGRAD			
	nie	manchmal	oft	sehr oft
1. Rennt Ihr Kind dauernd herum?				
2. Wirft Ihr Kind plötzlich mit Spielzeug?				
3. Schreit, schlägt oder beißt Ihr Kind ohne erkennbare Ursache?				
4. Unterbricht Ihr Kind Mahlzeiten durch Weglaufen?				
5. Ist Ihr Kind schnell traurig?				
6. Lläuft Ihr Kind häufig weg?				
7. Findet Ihr Kind leicht Kontakt zu anderen Personen?				
8. Finden Sie Ihr Kind insgesamt eher ausgeglichen?				
9. Kann Ihr Kind schon alleine spielen?				
10. Interessiert sich Ihr Kind für Bilderbücher?				

## Fragen zur Anamnese:

Bitte kreuzen sie an, was für Ihr Kind zutrifft.

<i>In wie vielen Sprachen wird Ihr Kind erzogen?</i>	
in einer Sprache	in zwei Sprachen

<i>In welchen Sprachen wird Ihr Kind erzogen?</i>	
in deutsch	in anderen Sprachen welche? .....

<i>Hat Ihr Kind als Säugling ohne erkennbaren Grund viel geschrieen?</i>					
nein	½ Stunde	1 Stunde	1 ½ Stunden	2 Stunden	> 2 Stunden

<i>Wie lange braucht Ihr Kind im Allgemeinen, bis es einschläft?</i>						
10 min	20 min	30 min	40 min	50 min	60 min	> 60 min

<i>Hat ihr Kind einen regelmäßigen Schlaf-Wach-Rhythmus?</i>		
ganz regelmäßig	meistens regelmäßig	überhaupt nicht regelmäßig

<i>Hat Ihr Kind Neurodermitis?</i>	
ja	nein

<i>Gibt oder gab es Ernährungsschwierigkeiten?</i>		
nein	früher	Zur Zeit

<i>Erhält Ihr Kind zurzeit Therapie?</i>			
nein	Physiotherapie	Ergotherapie	Logopädie

<i>Ist in der leiblichen Familie Ihres Kindes Hyperaktivität bekannt?</i>				
nein	bei der Mutter	beim Vater	bei Geschwistern	bei Halbgeschwistern

<i>Wie viele Geschwister hat das Kind?</i>				
keine		Geburtsjahr	Junge	Mädchen
	1.			
	2.			
	3.			
	4.			

Vielen Dank für die Beantwortung der Fragen!

## **Danksagung**

Mein Dank gilt den Kindern, die ich als Ergotherapeutin behandelt habe und die durch die nachhaltigen Eindrücke, die sie bei mir hinterließen, mich zum Thema der vorliegenden Dissertation führten.

Weiterhin danke ich all den Kindern, die als Probanden das Aktometer tolerierten, und ihren Eltern, die geduldig die Fragebögen beantworteten und ihr Einverständnis zur Aktometermessung gaben.

Mein ganz besonderer Dank gilt meiner Doktormutter Frau Priv. Doz. Dr. med. I. Grimmer, die meine Frage nach einem Dissertationsthema im Sommer 2000 mit einer Einladung zu einem persönlichen Gespräch beantwortete. Bei unserem zweiten Zusammentreffen bot sie mir das vorliegende Thema an. Unsere Zusammenarbeit gestaltete sich sehr konstruktiv und ich fühlte mich immer, auch bei einer Famulatur unter ihrer Anleitung, sehr kollegial behandelt. Mit viel Geduld und Verständnis hat sie meine Arbeitspausen, die durch Examensvorbereitungen und während des PJ erforderlich waren, akzeptiert.

Herrn Boris Metze aus der Abteilung Klinik für Neonatologie sei an dieser Stelle für seine große Unterstützung bei der statistischen Auswertung und für die Beantwortung vieler kleiner und größerer Fragen gedankt. Auch Frau Dr. Wegener vom Institut für Medizinische Biometrie gilt mein Dank für ihre Beratung zur statistischen Auswertung.

Bei den MitarbeiterInnen des SPZ Neonatologie Frau Adam, Frau Jessa, Frau Dipl. Psych. Scholz, Frau Dr. Heineking und Herrn Dr. Tiemann möchte ich mich für die freundliche Aufnahme in ihren Arbeitsbereich und für die vielen Hilfestellungen, die die Untersuchungen ermöglichten, bedanken.

Frau Schulze, Herrn Dr. Hundsörfer und Herrn Dr. Herold danke ich für ihre Hilfe im Zusammenhang mit den Untersuchungen der Kinder der Referenzgruppe.

Den Mitarbeiterinnen des Instituts für Medizinische Anthropologie, Frau PD Dr. Siegmund und Frau Gössel-Symank danke ich sehr für die enge Zusammenarbeit und für die ausführlichen Erklärungen zur Handhabung des Aktometers und der Software Actiwatch Sleep analysis<sup>®</sup>

Abschließend möchte ich besonders auch den Korrekturlesern Manuela Meyer, Martin Hage und meinem Vater Hartmut Siegling für Ihre Zeitinvestition und fruchtbare Kritik danken.

## **Eidesstattliche Erklärung**

Die hier vorliegende Dissertation „Motorische Aktivität und Entwicklung im Alter von 20 Monaten bei Kindern mit einem Geburtsgewicht unter 1500 g im Vergleich zu Reifgeborenen“ wurde von mir, Tanja Siegling, selbst und ohne die unzulässige Hilfe Dritter verfasst. Die Dissertation stellt auch in Teilen keine Kopie anderer Arbeiten dar. Ich versichere, dass die benutzten Hilfsmittel sowie die Literatur vollständig angegeben sind.

Berlin, den 29.06.2005

Tanja Siegling